

JP200139051

Publication Title:

IMAGE FORMING DEVICE

Abstract:

Abstract of JP 2002244357

(A) PROBLEM TO BE SOLVED: To improve throughput in terms of A4 size paper. SOLUTION: This image forming device is equipped with a returning path 40 switching back paper carried toward a paper ejection part 11 by a carrying path 30 for carrying the paper on either surface of which an image is formed by an image forming part 20 to the ejection part 11 and returning the paper to the image forming part so that the image may be formed on the other surface of the paper, and the loop length of a loop-shaped path R formed by the carrying path and the returning path is set to be longer than (the length of A4 size paper in the width direction) $\times 2 + \text{paper interval} \times 2$ and shorter than (the length of A4 size paper in the width direction) $\times 2 + \text{paper interval} \times 3$.; The image forming part is equipped with at least an intermediate transfer body 25 having peripheral length such as the length of A4 size paper in the width direction $\times 2$, and the loop length of the loop-shaped path formed by the carrying path and the returning path is set to be longer than the peripheral length of the intermediate transfer body and shorter than the peripheral length of the intermediate transfer body + paper interval.

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-244357
(P2002-244357A)

(43)公開日 平成14年 8 月30日 (2002. 8. 30)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト*(参考)
G 0 3 G 15/00	1 0 6 5 1 8	C 0 3 G 15/00	1 0 6 2 H 0 2 7 5 1 8 2 H 0 2 8
B 6 5 H 29/58 85/00		B 6 5 H 29/58 85/00	B 2 H 0 3 0 2 H 0 7 2
G 0 3 G 15/01		C 0 3 G 15/01	Y 2 H 2 0 0
審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 22 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2001-39051(P2001-39051)
(22)出願日 平成13年 2 月15日 (2001. 2. 15)

(71)出願人 000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号
(72)発明者 丹生 亨
長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内
(74)代理人 100093115
弁理士 佐渡 昇

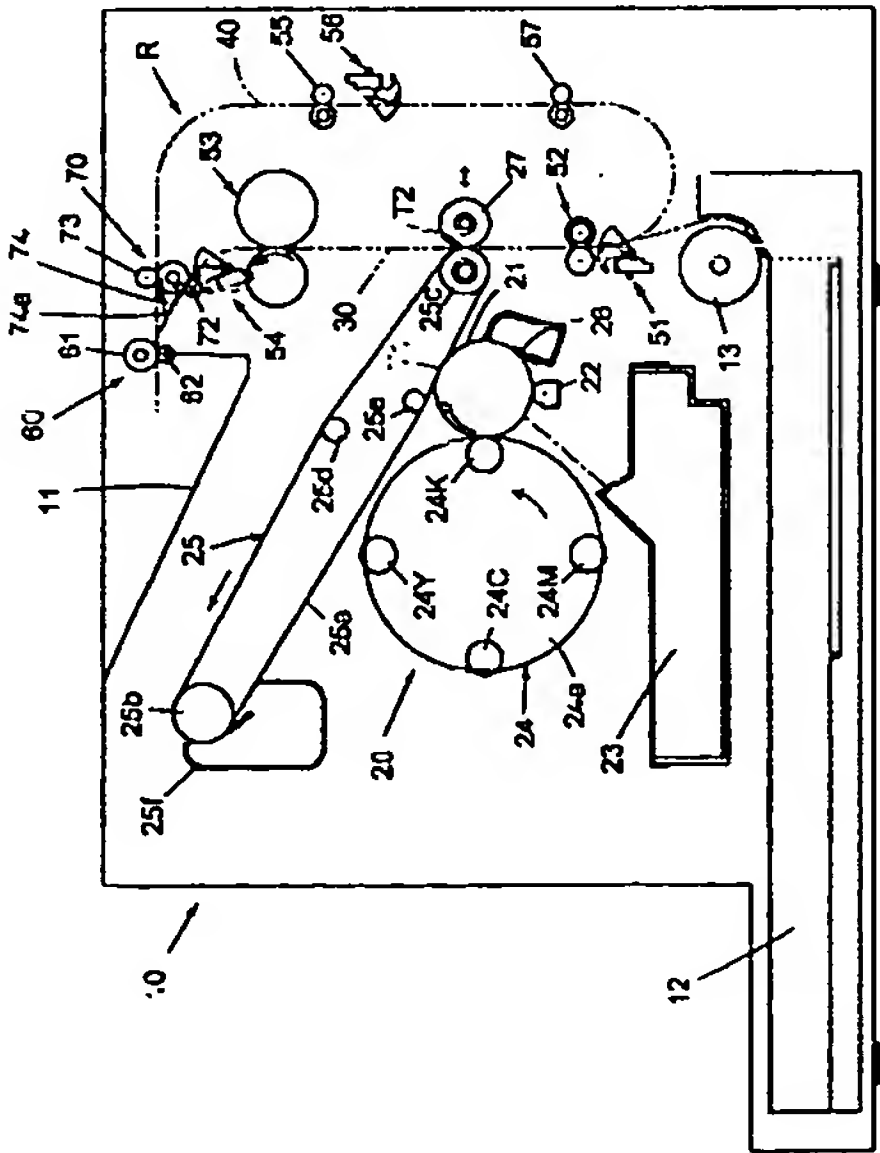
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像形成装置

(57)【要約】

82298-01

【課題】 A 4 サイズの用紙についてスループットを向上させる。
【解決手段】 画像形成部 2 0 により片面に画像が形成された用紙を用紙排出部 1 1 に向けて搬送する搬送路 3 0 により用紙排出部に向けて搬送された用紙をスイッチバックさせて他面にも画像を形成すべく画像形成部に向けて返送する返送路 4 0 を備え、搬送路と返送路とで形成されるループ状経路 R のそのループ長が、(A 4 サイズの用紙の短手方向長さ) × 2 + 用紙間隔 × 2 よりも長く、(A 4 サイズの用紙の短手方向長さ) × 2 + 用紙間隔 × 3 よりも短く構成されている。画像形成部が、少なくとも A 4 サイズの用紙の短手方向長さ × 2 の周長を有する中間転写体 2 5 を備え、搬送路と返送路とで形成されるループ状経路のそのループ長が、中間転写体の周長よりも長く、中間転写体の周長 + 用紙間隔よりも短く構成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 用紙に画像を形成する画像形成部と、この画像形成部により片面に画像が形成された用紙を用紙排出部に向けて搬送する搬送路と、この搬送路により前記用紙排出部に向けて搬送された用紙をスイッチバックさせて他面にも画像を形成すべく前記画像形成部に向けて返送する返送路とを備え、前記搬送路と返送路とで形成されるループ状経路のそのループ長が、(A4サイズ用の紙の短手方向長さ)×2+用紙間隔×2よりも長く、(A4サイズ用の紙の短手方向長さ)×2+用紙間隔×3よりも短く、構成されていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 用紙に画像を形成する画像形成部と、この画像形成部により片面に画像が形成された用紙を用紙排出部に向けて搬送する搬送路と、この搬送路により前記用紙排出部に向けて搬送された用紙をスイッチバックさせて他面にも画像を形成すべく前記画像形成部に向けて返送する返送路とを備え、前記画像形成部が少なくとも、A4サイズの用紙の短手方向長さ×2の周長を有する中間転写体を備えて構成されているとともに、前記搬送路と返送路とで形成されるループ状経路のそのループ長が、前記中間転写体の周長よりも長く、前記中間転写体の周長+用紙間隔よりも短く、構成されていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項3】 前記搬送路と用紙排出部との間には、正逆転可能な駆動ローラと、この駆動ローラに接離可能な従動ローラとからなり、搬送路からの用紙を用紙排出部に向けて搬送し、または、用紙排出部に部分的に排出された用紙を前記返送路に向けて搬送する第1搬送手段が設けられているとともに、

この第1搬送手段に対して上記用紙排出部と反対側には、一方のみに回転する駆動ローラと、この駆動ローラに対し前記搬送路側において当接して従動する搬送路側ローラと、前記駆動ローラに対し前記返送路側において当接して従動する返送路側ローラとを有する第2搬送手段が設けられており、

かつ、この第2搬送手段における返送路側ローラがその駆動ローラに対して接離可能に構成されていることを特徴とする請求項1または2記載の画像形成装置。

【請求項4】 3枚以上のA4サイズの用紙の両面にモノクロ画像を形成する際には、3枚を一組として前記搬送路および返送路にて用紙を短手方向に搬送しつつ、先ず偶数ページ目に画像を形成し、次いで奇数ページ目に画像を形成し、かつ最終ページが奇数ページ目である場合には、最後にその奇数ページ目の画像を形成することを特徴とする請求項1または2記載の画像形成装置。

【請求項5】 A4サイズの用紙の両面にカラー画像を形成する際には、前記搬送路および返送路にて用紙を搬

送しつつ、先ず偶数ページ目に画像を形成し、次いで奇数ページ目に画像を形成し、かつ最終ページが奇数ページ目である場合には、最後にその奇数ページ目の画像を形成することを特徴とする請求項1または2記載の画像形成装置。

【請求項6】 2枚以上のA3サイズの用紙の両面にモノクロ画像を形成する際には、2枚を一組として前記搬送路および返送路にて用紙を長手方向に搬送しつつ、先ず偶数ページ目に画像を形成し、次いで奇数ページ目に画像を形成し、かつ最終ページが奇数ページ目である場合には、最後にその奇数ページ目の画像を形成することを特徴とする請求項3記載の画像形成装置。

【請求項7】 A3サイズの用紙の両面にカラー画像を形成する際には、前記搬送路および返送路にて用紙を搬送しつつ、先ず偶数ページ目に画像を形成し、次いで奇数ページ目に画像を形成し、かつ最終ページが奇数ページ目である場合には、最後にその奇数ページ目の画像を形成することを特徴とする請求項3記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、用紙(シート状の記録媒体(封筒を含む))に画像を形成して排出する画像形成装置、主として電子写真技術を用いて用紙上に画像を形成し排出するプリンター、ファクシミリ、複写機等の画像形成装置に関する。特に、用紙の両面にモノクロ画像あるいはカラー画像を形成することのできる画像形成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、用紙の両面に画像を形成することのできる画像形成装置としては、例えば特許第2692957号公報に記載されているようなものが知られている。この画像形成装置は、図20に示すように、用紙Sに画像を形成する、感光体1a等を有する画像形成部1と、この画像形成部1により片面に画像が形成された用紙Sを用紙排出部としての排紙トレイ2に向けて搬送する搬送路3と、この搬送路3により用紙排出部2に向けて搬送された用紙Sをスイッチバックさせて他面にも画像を形成すべく前記画像形成部1に向けて返送する返送路4とを備えている。搬送路3と用紙排出部2との間には、正逆転可能な駆動ローラ5aと、この駆動ローラ5aに接離可能な従動ローラ5bとからなり、搬送路3からの用紙を用紙排出部2に向けて搬送し、または、用紙排出部2に部分的に排出された用紙Sを返送路4に向けて搬送する第1搬送手段5と、センサ6とが設けられている。搬送路3と返送路4との下方の合流部には第1レジストローラ対7が設けられており、返送路4には、上記レジストローラ対7とは別に、第2レジストローラ対8が設けられている。また、搬送路3には搬送ローラ9aが、返送路4には返送ローラ9bが設けられている。

【0003】このような画像形成装置における両面印字時の作動は、同公報記載によると少なくとも次のようである。まず、片面に印字された1枚目の用紙Sが搬送路3から第1搬送手段5により、用紙排出部2に向けて搬送され、その後端がセンサ6で検知されると、第1搬送手段5が逆転し、1枚目の用紙Sは返送路4へと搬送される。返送路4へ搬送された用紙Sが返送ローラ9bで搬送される状態になると第1搬送手段5が回転を停止するとともに、その従動ローラ5bが駆動ローラ5aから離間する。返送路4へ搬送された1枚目の用紙Sは、第2レジストローラ対8に当接して一旦停止し、その先端レジストおよび斜行状態が補正される。その後、1枚目の用紙Sは、少し給送された位置で他面の印字のためのプリント信号がくるのをまつ。その後、2枚目の用紙Sの片面に印字がなされ、その後端が搬送ローラ9aを通過する前に当該搬送ローラ9aが停止し、これによって、2枚目の用紙Sの後端が搬送ローラ9aで保持され停止する。

【0004】その後、1枚目の用紙Sの他面のためのプリント信号がくると、第2レジストローラ対8が回転し、1枚目の用紙Sは第1レジストローラ対7を介して画像形成部1へ送られ、他面への印字がなされて排紙トレイ2へ排出される。以上のような動作が繰り返される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の画像形成装置によると、用紙の両面に画像を形成する際には、その用紙は、そのサイズにかかわらず第2レジストローラ対8部分で一旦停止し、他面の印字のためのプリント信号がくるのをまつ必要があるため、スループット（単位時間当たりの印字枚数）の向上を図ることができない。

【0006】この発明の目的は、以上のような問題を解決し、少なくともA4サイズの用紙については、スループットを向上させることのできる画像形成装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために請求項1記載の画像形成装置は、用紙に画像を形成する画像形成部と、この画像形成部により片面に画像が形成された用紙を用紙排出部に向けて搬送する搬送路と、この搬送路により前記用紙排出部に向けて搬送された用紙をスイッチバックさせて他面にも画像を形成すべく前記画像形成部に向けて返送する返送路とを備え、前記搬送路と返送路とで形成されるループ状経路のそのループ長が、（A4サイズの用紙の短手方向長さ）×2+用紙間隔×2よりも長く、（A4サイズの用紙の短手方向長さ）×2+用紙間隔×3よりも短く、構成されていることを特徴とする。請求項2記載の画像形成装置は、用紙に画像を形成する画像形成部と、この画像形成部により

片面に画像が形成された用紙を用紙排出部に向けて搬送する搬送路と、この搬送路により前記用紙排出部に向けて搬送された用紙をスイッチバックさせて他面にも画像を形成すべく前記画像形成部に向けて返送する返送路とを備え、前記画像形成部が少なくとも、A4サイズの用紙の短手方向長さ×2の周長を有する中間転写体を備えて構成されているとともに、前記搬送路と返送路とで形成されるループ状経路のそのループ長が、前記中間転写体の周長よりも長く、前記中間転写体の周長+用紙間隔よりも短く、構成されていることを特徴とする。請求項3記載の画像形成装置は、請求項1または2記載の画像形成装置において、前記搬送路と用紙排出部との間には、正逆転可能な駆動ローラと、この駆動ローラに接離可能な従動ローラとからなり、搬送路からの用紙を用紙排出部に向けて搬送し、または、用紙排出部に部分的に排出された用紙を前記返送路に向けて搬送する第1搬送手段が設けられているとともに、この第1搬送手段に対して上記用紙排出部と反対側には、一方のみに回転する駆動ローラと、この駆動ローラに対し前記搬送路側において当接して従動する搬送路側ローラと、前記駆動ローラに対し前記返送路側において当接して従動する返送路側ローラとを有する第2搬送手段が設けられており、かつ、この第2搬送手段における返送路側ローラがその駆動ローラに対して接離可能に構成されていることを特徴とする。請求項4記載の画像形成装置は、請求項1または2記載の画像形成装置において、3枚以上のA4サイズの用紙の両面にモノクロ画像を形成する際には、3枚を一組として前記搬送路および返送路にて用紙を短手方向に搬送しつつ、先ず偶数ページ目に画像を形成し、次いで奇数ページ目に画像を形成し、かつ最終ページが奇数ページ目である場合には、最後にその奇数ページ目の画像を形成することを特徴とする。請求項5記載の画像形成装置は、請求項1または2記載の画像形成装置において、A4サイズの用紙の両面にカラー画像を形成する際には、前記搬送路および返送路にて用紙を搬送しつつ、先ず偶数ページ目に画像を形成し、次いで奇数ページ目に画像を形成し、かつ最終ページが奇数ページ目である場合には、最後にその奇数ページ目の画像を形成することを特徴とする。請求項6記載の画像形成装置は、請求項3記載の画像形成装置において、2枚以上のA3サイズの用紙の両面にモノクロ画像を形成する際には、2枚を一組として前記搬送路および返送路にて用紙を長手方向に搬送しつつ、先ず偶数ページ目に画像を形成し、次いで奇数ページ目に画像を形成し、かつ最終ページが奇数ページ目である場合には、最後にその奇数ページ目の画像を形成することを特徴とする。請求項7記載の画像形成装置は、請求項3記載の画像形成装置において、A3サイズの用紙の両面にカラー画像を形成する際には、前記搬送路および返送路にて用紙を搬送しつつ、先ず偶数ページ目に画像を形成し、次いで奇数ページ目

に画像を形成し、かつ最終ページが奇数ページ目である場合には、最後にその奇数ページ目の画像を形成することを特徴とする。なお、「用紙間隔」とは、先行する用紙の後端と後行する用紙の先端との間隔であり、用紙搬送と画像形成タイミングに必要な間隔をいう。

【0008】

【作用効果】請求項1記載の画像形成装置によれば、用紙に画像を形成する画像形成部と、この画像形成部により片面に画像が形成された用紙を用紙排出部に向けて搬送する搬送路と、この搬送路により前記用紙排出部に向けて搬送された用紙をスイッチバックさせて他面にも画像を形成すべく前記画像形成部に向けて返送する返送路とを備え、前記搬送路と返送路とで形成されるループ状経路のそのループ長が、(A4サイズの用紙の短手方向長さ) \times 2+用紙間隔 \times 2よりも長く、(A4サイズの用紙の短手方向長さ) \times 2+用紙間隔 \times 3よりも短く、構成されているので、前記搬送路と返送路とで形成されるループ状経路により、2枚のA4サイズの用紙を、その短手方向に搬送しながら、一時停止させることなく、両面に画像を形成することが可能となる。したがって、この請求項1記載の画像形成装置によれば、スループットが向上することとなる。請求項2記載の画像形成装置によれば、用紙に画像を形成する画像形成部と、この画像形成部により片面に画像が形成された用紙を用紙排出部に向けて搬送する搬送路と、この搬送路により前記用紙排出部に向けて搬送された用紙をスイッチバックさせて他面にも画像を形成すべく前記画像形成部に向けて返送する返送路とを備え、前記画像形成部が少なくとも、A4サイズの用紙の短手方向長さ \times 2の周長を有する中間転写体を備えて構成されているとともに、前記搬送路と返送路とで形成されるループ状経路のそのループ長が、前記中間転写体の周長よりも長く、前記中間転写体の周長+用紙間隔よりも短く、構成されているので、前記搬送路と返送路とで形成されるループ状経路により、2枚のA4サイズの用紙を、その短手方向に搬送しながら、一時停止させることなく、両面に画像を形成することが可能となる。したがって、この請求項2記載の画像形成装置によれば、スループットが向上することとなる。請求項3記載の画像形成装置によれば、請求項1または2記載の画像形成装置において、前記搬送路と用紙排出部との間には、正逆転可能な駆動ローラと、この駆動ローラに接離可能な従動ローラとからなり、搬送路からの用紙を用紙排出部に向けて搬送し、または、用紙排出部に部分的に排出された用紙を前記返送路に向けて搬送する第1搬送手段が設けられているとともに、この第1搬送手段に対して上記用紙排出部と反対側には、一方のみに回転する駆動ローラと、この駆動ローラに対し前記搬送路側において当接して従動する搬送路側ローラと、前記駆動ローラに対し前記返送路側において当接して従動する返送路側ローラとを有する第2搬送手段が設

けられており、かつ、この第2搬送手段における返送路側ローラがその駆動ローラに対して接離可能に構成されているので、ループ長を必要以上に長くすることなく

((A4サイズの用紙の短手方向長さ) \times 2+用紙間隔 \times 3の長さ、または中間転写体の周長+用紙間隔の長さ以上に長くすることなく)、A3サイズの用紙に対しても、その両面に画像を形成することが可能となる。請求項4記載の画像形成装置によれば、請求項1または2記載の画像形成装置において、3枚以上のA4サイズの用紙の両面にモノクロ画像を形成する際には、3枚を一組として前記搬送路および返送路にて用紙を短手方向に搬送しつつ、先ず偶数ページ目に画像を形成し、次いで奇数ページ目に画像を形成し、かつ最終ページが奇数ページ目である場合には、最後にその奇数ページ目の画像を形成するので、ページ順に揃えられた状態で用紙が排出されることとなる。請求項5記載の画像形成装置によれば、請求項1または2記載の画像形成装置において、A4サイズの用紙の両面にカラー画像を形成する際には、前記搬送路および返送路にて用紙を搬送しつつ、先ず偶数ページ目に画像を形成し、次いで奇数ページ目に画像を形成し、かつ最終ページが奇数ページ目である場合には、最後にその奇数ページ目の画像を形成するので、ページ順に揃えられた状態で用紙が排出されることとなる。請求項6記載の画像形成装置によれば、請求項3記載の画像形成装置において、2枚以上のA3サイズの用紙の両面にモノクロ画像を形成する際には、2枚を一組として前記搬送路および返送路にて用紙を長手方向に搬送しつつ、先ず偶数ページ目に画像を形成し、次いで奇数ページ目に画像を形成し、かつ最終ページが奇数ページ目である場合には、最後にその奇数ページ目の画像を形成するので、ページ順に揃えられた状態で用紙が排出されることとなる。請求項7記載の画像形成装置によれば、請求項3記載の画像形成装置において、A3サイズの用紙の両面にカラー画像を形成する際には、前記搬送路および返送路にて用紙を搬送しつつ、先ず偶数ページ目に画像を形成し、次いで奇数ページ目に画像を形成し、かつ最終ページが奇数ページ目である場合には、最後にその奇数ページ目の画像を形成するので、ページ順に揃えられた状態で用紙が排出されることとなる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図1は本発明に係る画像形成装置の一実施の形態を示す概略正面図である。この画像形成装置は、用紙の両面にフルカラー画像を形成することのできる装置であり、ケース10と、このケース本体10内に収容された、用紙に画像を形成する画像形成部20と、この画像形成部20により片面に画像が形成された用紙をケース本体10上面の用紙排出部(排紙トレイ部)11に向けて搬送する搬送路30と、この搬送路30により用紙排出部11に向けて搬送された用紙を

スイッチバックさせて他面にも画像を形成すべく前記画像形成部20に向けて返送する返送路40とを備えている。ケース本体10の下部には、複数枚の用紙を積層保持する給紙トレイ12と、その用紙を一枚ずつ画像形成部20に向けて給送する給紙ローラ13とが設けられている。

【0010】画像形成部20は、外周面に感光層を有する感光体21と、この感光体21の外周面を一樣に帯電させる帯電手段22と、この帯電手段22により一樣に帯電させられた感光体21の外周面を選択的に露光して静電潜像を形成する露光手段23と、この露光手段23により形成された静電潜像に現像剤であるトナーを付与して可視像(トナー像)とする現像手段24と、この現像手段24により現像されたトナー像を転写対象である用紙に転写させる転写手段25と、転写後に感光体21の表面に残留しているトナーを除去するクリーニング手段26とを有している。

【0011】現像手段24はロータリ現像器であり、回転体である本体24aに対して、イエロー用の現像ローラ24Yと、シアン用の現像ローラ24Cと、マゼンタ用の現像ローラ24Mと、ブラック用の現像ローラ24Kとがそれぞれ回転可能に設けられていて、本体24aが矢印方向に90°ピッチで回転することによって、感光体21の表面を選択的に現像することが可能となっている。

【0012】転写手段25は、感光体21上に形成されたトナー像が一次転写T1され、このトナー像をさらに転写対象である用紙に二次転写T2する中間転写体25aを備えている。この実施の形態の中間転写体25aは、中間転写ベルトで構成されている。中間転写ベルト25aは、駆動ローラ25bと、従動ローラ25cと、テンションローラ25dと、ガイドローラ25eとに張架されて図示矢印方向に循環駆動される。ガイドローラ25eと従動ローラ25cとの間において前記一次転写部T1が形成されており、従動ローラ25cと二次転写ローラ27との圧接部において前記二次転写部T2が形成される。二次転写ローラ27は、矢印で示すように、前記従動ローラ25cに対して(したがって中間転写ベルト25aに対して)接離可能であり、接触した際に二次転写部T2が形成される。したがって、カラー画像を形成する際には、二次転写ローラ27が中間転写ベルト25aから離間している状態で中間転写ベルト25a上において複数色のトナー像が重ね合わされてカラー画像が形成され、その後、二次転写ローラ27が中間転写ベルト25aに当接し、その当接部(二次転写部T2)に用紙が供給されることによって用紙上に画像が転写されることとなる。25fは、中間転写ベルト25aに接離可能なクリーニング手段であり、二次転写後に中間転写ベルト25aに残留しているトナーを除去する。

【0013】搬送路30と返送路40は、略滴形のループ状の経路Rを形成しており、このループ状経路Rのそのループ長は、(A4サイズの用紙の短手方向長さ) $\times 2$ + 用紙間隔 $\times 2$ よりも長く、(A4サイズの用紙の短手方向長さ) $\times 2$ + 用紙間隔 $\div 3$ よりも短く、構成されている。また、前記中間転写ベルト25aは、少なくともA4サイズの用紙の短手方向長さ $\times 2$ の周長(この実施の形態ではA4サイズの用紙の短手方向長さ $\times 2$ + 用紙間隔 $\times 2$ の周長)を有しており、前記ループ状経路Rのループ長は、中間転写ベルト25aの周長よりも長く、中間転写ベルト25aの周長 + 用紙間隔よりも短く、構成されている。なお、「用紙間隔」は、先行する用紙の後端と後行する用紙の先端との間隔であり、用紙搬送と画像形成タイミングに必要な間隔である。

【0014】搬送路30には、その用紙搬送方向に沿って下方から、用紙の第1検出器51と、ゲートローラ対52と、前述した二次転写部T2と、用紙にトナー像を定着させる定着ローラ対53と、用紙の第2検出器54とが配置されている。返送路40には、その用紙搬送方向に沿って上方から、第1返送ローラ対55と、用紙の第3検出器56と、第2返送ローラ対57とが配置されている。なお、搬送路30と返送路40とからなるループ状経路Rには、図示しない用紙ガイドが設けられている。

【0015】搬送路30と用紙排出部11との間には、第1搬送手段60が設けられており、この第1搬送手段60に対して上記用紙排出部11と反対側には、第2搬送手段70が設けられている。

【0016】第1搬送手段60は、正逆転可能な駆動ローラ61と、この駆動ローラ61に接離可能な従動ローラ62とからなり、後述するように、搬送路30からの用紙を用紙排出部11に向けて搬送し、または、用紙排出部11に部分的に排出された用紙を返送路40に向けて搬送する。

【0017】第2搬送手段70は、一方のみ(この実施の形態では図1において時計方向)に回転する駆動ローラ71と、この駆動ローラ71に対し搬送路30側において当接して従動する搬送路側ローラ72と、駆動ローラ71に対し返送路40側において当接して従動する返送路側ローラ73とを有しており、返送路側ローラ73は駆動ローラ71に対して接離可能に構成されている。第2搬送手段70と第1搬送手段60との間には分岐ガイド74が設けられている。

【0018】次に、以上のような画像形成装置の作動について説明する。用紙の片面にのみ画像を形成する場合と、1枚の用紙にのみその両面に画像を形成する場合と、複数枚の用紙の両面に画像を連続して形成する場合とに分けて説明するが、いずれの場合も、画像形成時には画像形成部20が作動し、給紙ローラ13により所定のタイミングで給紙トレイ12から用紙が供給され、この用紙が、さらにゲートローラ対52でタイミングが制

御されて二次転写部T2へ供給され、二次転写部T2で画像が転写された後、定着ローラ対53で画像が定着され、その後、第2搬送手段70によって搬送される点は共通しているので、以下の説明では、この点については割愛する。

【0019】用紙の片面にのみ画像を形成する場合には、第2搬送手段70によって搬送される用紙がさらに第1搬送手段60によって排紙トレイ部11へと排出される。

【0020】1枚の用紙にのみその両面に画像を形成する場合には、片面に画像が形成され、第2搬送手段70によって搬送される用紙の後端が分岐ガイド74の先端74aを通過した後第1搬送手段60（駆動ローラ61と従動ローラ62との圧接部）を通過する前に、第1搬送手段60の駆動ローラ61が逆転し、用紙は分岐ガイド74に案内されて返送路40へと搬送（スイッチバック）され、再び二次転写部T2へと供給されて他面にも画像が形成された後、第2搬送手段70および第1搬送手段60によって排紙トレイ部11へと排出される。なお、第1搬送手段60の駆動ローラ61を逆転させるタイミングは、用紙の後端が第2検出器54で検出された後の、駆動ローラ61の駆動源であるステッピングモータ（図示せず）のステップ数によって制御することができる。

【0021】複数枚の用紙の両面に画像を形成する場合には、用紙のサイズがA4であるのかA3であるのか、また、形成する画像が単色画像であるのかフルカラー画像であるのかによって作動が異なるので、以下順次説明する。なお、用紙のサイズがB5である場合はA4の場合と同じ作動であり、B4の場合はA3の場合と同様であるので、A4サイズ、A3サイズを代表させて説明する。

【0022】＜複数枚のA4サイズの用紙の両面に単色画像を連続して形成する場合＞この場合、図2～図6および図19(a)に示すように、基本的には、3枚を一組として搬送路30および返送路40にて用紙Pを短手方向に搬送しつつ、先ず偶数ページ目に画像を形成し、次いで奇数ページ目に画像を形成し、かつ最終ページが奇数ページ目である場合には、最後にその奇数ページ目の画像を形成する。なお、図9における数字はページ目を表している。

【0023】以下、具体的に説明する。

(1) 図2(1) 参照。

1枚目の用紙P1の片面（この場合第2面）P1b

(2)に画像が形成され、この用紙P1の後端P1rが分岐ガイド74の先端74aを通過した後第1搬送手段60（駆動ローラ61と従動ローラ62との圧接部）を通過する前に、第1搬送手段60の駆動ローラ61が逆転する。この時点で、すでに2枚目の用紙P2が給紙トレイ12（図1参照）から搬送路30へ供給されてお

り、2枚目の用紙P2は、その片面（この場合第4面）P2b(4)に画像が形成されている過程にある。

【0024】(2) 図2(2) 参照。

上記(1)で第1搬送手段60の駆動ローラ61が逆転し、1枚目の用紙P1の後端（進行方向先端）P1rが第2搬送手段70の駆動ローラ71と返送路側ローラ73との圧接部に達して第2搬送手段70によって返送され得る状態となった時点で、第1搬送手段60の従動ローラ62が駆動ローラ61から離間する（矢印r参照）。なお、この離間（および後述する当接）タイミングは、駆動ローラ61の駆動源であるステッピングモータの上記逆転時からのステップ数によって制御することができる。第1搬送手段60の従動ローラ62が駆動ローラ61から離間することによって、駆動ローラ61と従動ローラ62との間に1枚目の用紙P1が存在しているにもかかわらず、2枚目の用紙P2の先端P2tは駆動ローラ61と従動ローラ62との間を排紙トレイ部11（図1参照）に向かって通過可能となる。2枚目の用紙P2の片面（この場合第4面）P2b(4)には画像が形成され続けている。

【0025】(3) 図3(3) 参照。

2枚目の用紙P2の先端P2tが駆動ローラ61と従動ローラ62との間を排紙トレイ部11に向かって通過し、かつ1枚目の用紙P1が返送路40内を搬送され続けてその進行方向後端P1tが駆動ローラ61と従動ローラ62との間を通過した後であって2枚目の用紙P2の後端P2rが第2搬送手段70の駆動ローラ71と搬送路側ローラ72との当接部を通過する前に、従動ローラ62が駆動ローラ61に当接する（矢印s参照）。これによって、2枚目の用紙P2の後端P2rが第2搬送手段70の駆動ローラ71と搬送路側ローラ72との当接部を通過した後、2枚目の用紙P2を第1搬送手段60で搬送可能な状態となる。なお、従動ローラ62の当接タイミングは、1枚目の用紙P1の進行方向先端P1rが第3検出器56で検出されることによって得ることもできる。この時点で、すでに3枚目の用紙P3が給紙トレイ12から搬送路30へ供給され、3枚目の用紙P3は、その片面（この場合第6面）P3b(6)に画像を形成すべく二次転写部T2へ向かっている過程にある。なお、1枚目の用紙P1は、第2搬送手段70および第1返送ローラ対55によって返送路40内を搬送され続ける。

【0026】(4) 図3(4) 参照。

上記図(3)の状態から、2枚目の用紙P2が排紙トレイ部11に向かってさらに搬送されてその後端P2rが分岐ガイド74の先端74aを通過した後、駆動ローラ61が逆転し、2枚目の用紙P2の後端（進行方向先端）P2rが第2搬送手段70の駆動ローラ71と返送路側ローラ73との圧接部に達して第2搬送手段70によって返送され得る状態となった時点で、第1搬送手段

60の従動ローラ62が駆動ローラ61から離間する(矢印r参照)。第1搬送手段60の従動ローラ62が駆動ローラ61から離間することによって、駆動ローラ61と従動ローラ62との間に2枚目の用紙P2が存在しているにもかかわらず、3枚目の用紙P3の先端P3tは駆動ローラ61と従動ローラ62との間を排紙トレイ部11に向かって通過可能となる。1枚目の用紙P1は、第1返送ローラ対55および第2返送ローラ対57により返送路40内を搬送され続ける。3枚目の用紙P3の片面(この場合第6面)P3b(4)には画像が形成され続けている。

【0027】(5)図4(5)参照。

上記図(4)に示す状態から、3枚目の用紙P3の先端P3tが駆動ローラ61と従動ローラ62との間を排紙トレイ部11に向かって通過し、かつ2枚目の用紙P2が返送路40内を搬送され続けてその進行方向後端P2tが駆動ローラ61と従動ローラ62との間を通過した後であって3枚目の用紙P3の後端P3rが第2搬送手段70の駆動ローラ71と搬送路側ローラ72との当接部を通過する前に、従動ローラ62が駆動ローラ61に当接する(矢印s参照)。これによって、3枚目の用紙P3の後端P3rが第2搬送手段70の駆動ローラ71と搬送路側ローラ72との当接部を通過した後も、3枚目の用紙P3を第1搬送手段60で搬送可能な状態となる。この時点で、すでに1枚目の用紙P1が返送路40からゲートローラ対52を経て搬送路30へ再び供給されており、1枚目の用紙P1は、その他面(この場合第1面)P1f(1)に画像を形成すべく二次転写部T2へ向かい、第1面P1f(1)に画像が形成される。なお、2枚目の用紙P2は、第2搬送手段70および第1返送ローラ対55によって返送路40内を搬送され続ける。

【0028】(6)図4(6)参照。

上記図(5)の状態から、3枚目の用紙P3が排紙トレイ部11に向かってさらに搬送されてその後端P3rが分岐ガイド74の先端74aを通過した後第1搬送手段60を通過する前に、第1搬送手段60の駆動ローラ61が逆転し、3枚目の用紙P3の後端(進行方向先端)P3rが第2搬送手段70の駆動ローラ71と返送路側ローラ73との圧接部に達して第2搬送手段70によって返送され得る状態となった時点で、第1搬送手段60の従動ローラ62が駆動ローラ61から離間する(矢印r参照)。第1搬送手段60の従動ローラ62が駆動ローラ61から離間することによって、駆動ローラ61と従動ローラ62との間に3枚目の用紙P3が存在しているにもかかわらず、1枚目の用紙P1の進行方向先端P1rは駆動ローラ61と従動ローラ62との間を排紙トレイ部11に向かって通過可能となる。2枚目の用紙P2は、第1返送ローラ対55および第2返送ローラ対57により返送路40内を搬送され続ける。

【0029】(7)図5(7)参照。

両面(第2面P1b(2)および第1面P1f(1))に画像が形成された1枚目の用紙P1は定着ローラ対53および第2搬送手段70により排紙トレイ部11に向かって搬送され続け、3枚目の用紙P3は第2搬送手段70により返送路40内を搬送され続け、2枚目の用紙P2は、その進行方向先端P2rがゲートローラ対52に達する。

【0030】(8)図5(8)参照。

上記図(7)に示す状態から、1枚目の用紙P1が第2搬送手段70により排紙トレイ部11に向かってさらに搬送され続け、3枚目の用紙P3が返送路40内を搬送され続けてその進行方向後端P3tが駆動ローラ61と従動ローラ62との間を通過した後であって1枚目の用紙P1の進行方向後端P1tが第2搬送手段70の駆動ローラ71と搬送路側ローラ72との当接部を通過する前に、従動ローラ62が駆動ローラ61に当接する(矢印s参照)。これによって、1枚目の用紙P1の進行方向後端P1tが第2搬送手段70の駆動ローラ71と搬送路側ローラ72との当接部を通過した後も、1枚目の用紙P1が排紙トレイ部11(図1参照)に向かって搬送され続けることとなる。この時点で、すでに2枚目の用紙P2が返送路40からゲートローラ対52を経て搬送路30へ再び供給されており、2枚目の用紙P2は、その他面(この場合第3面)P2f(3)に二次転写部T2で画像が形成される。なお、3枚目の用紙P3は、第1返送ローラ対55等によって返送路40内を搬送され続ける。

【0031】(9)図6(9)参照。

両面に画像が形成された1枚目の用紙P1および2枚目の用紙P2が排紙トレイ部11に排出され、3枚目の用紙P3もその他面(この場合第5面)P3f(5)に画像が形成されつつ排紙トレイ部11へ向かって搬送される。なお、排紙トレイ部11においていずれの用紙も、その奇数ページ目が下方になるように排出される。

【0032】(10)図6(10)参照。

3枚目の用紙P3が排紙トレイ部11に向かって搬送される過程で、次の3枚一組の内の先頭の用紙である4枚目の用紙P4が給紙トレイ12から搬送路30へと供給され、上記(1)からの動作が繰り返される。一連の画像形成の最終ページが奇数ページ目である場合には、最後にその奇数ページ目の画像を形成する。例えば、最終ページが第7ページ目である場合には、4枚目の用紙P4には、その片面P4f(7)に第7ページ目の画像が形成されてそのまま排紙トレイ部11に排出される。以上のように、複数枚のA4サイズの下紙の両面に単色画像を連続して形成する場合には、基本的には、3枚を一組として搬送路30および返送路40にて用紙Pを短手方向に搬送しつつ、先ず偶数ページ目に画像を形成し、次いで奇数ページ目に画像を形成し、かつ最終ページが

奇数ページ目である場合には、最後にその奇数ページ目の画像を形成する。

【0033】<複数枚のA4サイズの下紙の両面にフルカラー画像を連続して形成する場合>この場合、図7～図10および図19(b)に示すように、下紙を1枚ずつ搬送路30および返送路40にて下紙Pを短手方向に搬送しつつ、先ず偶数ページ目に画像を形成し、次いで奇数ページ目に画像を形成し、かつ最終ページが奇数ページ目である場合には、最後にその奇数ページ目の画像を形成する。

【0034】以下、具体的に説明する。

(1) 図7(1) 参照。

1枚目の下紙P1の片面(この場合第2面)P1b

(2) にフルカラー画像が形成され、この下紙P1の後端P1rが分岐ガイド74の先端74aを通過した後第1搬送手段60(駆動ローラ61と従動ローラ62との圧接部)を通過する前に、第1搬送手段60の駆動ローラ61が逆転する。

【0035】(2) 図7(2) 参照。

上記図(1)の状態から第1搬送手段60の駆動ローラ61が逆転することによって、1枚目の下紙P1は、その後端(進行方向先端)P1rから返送路40に進入し、第2搬送手段70、第1返送ローラ対55、および第2返送ローラ対57で返送路40内を搬送される。

【0036】(3) 図8(3) 参照。

1枚目の下紙P1が再び二次転写部T2に供給され、その他面(この場合第1面)P1f(1)にもフルカラー画像が形成される。

【0037】(4) 図8(4) 参照。

両面印字された1枚目の下紙P1が排紙トレイ部11へ排出される過程で、2枚目の下紙P2が給紙トレイ12から搬送路30に供給され、その片面(この場合第4面)P2b(4)にカラー画像が形成される。

【0038】(5) 図9(5) 参照。

1枚目の下紙P1が排紙トレイ部11に排出され、片面に画像が形成された2枚目の下紙P2が排紙トレイ部11に向かって搬送される。

【0039】(6) 図9(6) 参照。

上記図(5)に示す状態から、2枚目の下紙P2が排紙トレイ部11に向けてさらに搬送され、その後端P2rが分岐ガイド74の先端74aを通過した後第1搬送手段60(駆動ローラ61と従動ローラ62との圧接部)を通過する前に、第1搬送手段60の駆動ローラ61が逆転し、2枚目の下紙P2が、その後端(進行方向先端)P2rから返送路40に進入して返送路40内を搬送され、その進行方向先端P2rがゲートローラ対52に達する。

【0040】(7) 図10(7) 参照。

上記図(6)に示す状態から2枚目の下紙P2が再び搬送路30に供給され、二次転写部T2でその他面(この

場合第3面)P2f(3)にもフルカラー画像が形成されて、排紙トレイ部11へ排出される過程で、3枚目の下紙P3が給紙トレイ12から搬送路30に供給され、その片面(この場合第6面)P3b(6)にカラー画像が形成される。

【0041】(8) 図10(8) 参照。

上記図(7)に示す状態から2枚目の下紙P2が排紙トレイ部11に排出され、片面に画像が形成された3枚目の下紙P3が排紙トレイ部11に向かって搬送され、その後端P3rが分岐ガイド74の先端74aを通過した後第1搬送手段60(駆動ローラ61と従動ローラ62との圧接部)を通過する前に、第1搬送手段60の駆動ローラ61が逆転し、3枚目の下紙P3が、その後端(進行方向先端)P3rから返送路40に進入し、以下、同様の動作が繰り返される。一連の画像形成の最終ページが奇数ページ目である場合には、最後にその奇数ページ目の画像を形成する。

【0042】<複数枚のA3サイズの下紙の両面に単色画像を連続して形成する場合>この場合、図11～図14および図19(c)に示すように、基本的には、2枚を一組として搬送路30および返送路40にて下紙Pを長手方向に搬送しつつ、先ず偶数ページ目に画像を形成し、次いで奇数ページ目に画像を形成し、かつ最終ページが奇数ページ目である場合には、最後にその奇数ページ目の画像を形成する。

【0043】以下、具体的に説明する。

(1) 図11(1) 参照。

1枚目の下紙P1の片面(この場合第2面)P1b

(2) に画像が形成され、排紙トレイ部11に向けて搬送される。

【0044】(2) 図11(2) 参照。

1枚目の下紙P1が排紙トレイ部11に向けて搬送される過程で、2枚目の下紙P2が給紙トレイ12から搬送路30へ供給され、その片面(この場合第4面)P2b(4)に画像が形成される。

【0045】(3) 図12(3) 参照。

上記図(2)に示した状態からさらに1枚目の下紙P1が排紙トレイ部11に向けて搬送され、その後端P1rが分岐ガイド74の先端74aを通過した後第1搬送手段60(駆動ローラ61と従動ローラ62との圧接部)を通過する前に、第1搬送手段60の駆動ローラ61が逆転して1枚目の下紙P1の後端(進行方向先端)P1rが第2搬送手段70の駆動ローラ71と返送路側ローラ73との圧接部に達して第2搬送手段70によって返送され得る状態となった時点で、第1搬送手段60の従動ローラ62が駆動ローラ61から離間する(矢印r参照)。第1搬送手段60の従動ローラ62が駆動ローラ61から離間することによって、駆動ローラ61と従動ローラ62との間に1枚目の下紙P1が存在しているにもかかわらず、2枚目の下紙P2の先端P2tは駆動ロ

ーラ61と従動ローラ62との間を排紙トレイ部11に向かって通過可能となる。2枚目の用紙P2の片面(この場合第4面)P2b(4)には画像が形成され続けている。

【0046】(4)図12(4)参照。

上記図(3)の状態から1枚目の用紙P1がさらに返送路40路内を返送され、その進行方向先端P1rがゲートローラ対52に達する前に、第2搬送手段70の返送路側ローラ73が駆動ローラ71から離間する(矢印r1参照)とともに、第1返送ローラ対55、第2返送ローラ対57の回転が一旦停止し、これによって1枚目の用紙P1の搬送が一旦停止される。第1搬送手段60の従動ローラ62は駆動ローラ61から離間したままであり、第2搬送手段70の駆動ローラ71、定着ローラ対53、二次転写ローラ27、およびゲートローラ対52は回転しているので、2枚目の用紙P2は、排紙トレイ部11へ向けて搬送され続ける。なお、返送路側ローラ73の離間および第1返送ローラ対55、第2返送ローラ対57の停止タイミングは、1枚目の用紙P1の後端(進行方向先端)P1rが第3検出器56で検出された後のステップモータのステップ数で制御することができる。また、第1返送ローラ対55、第2返送ローラ対57の停止は、その駆動系にクラッチを介在されることによって行うことができる。

【0047】(5)図13(5)参照。

片面に画像が形成された2枚目の用紙P2が上記図(4)に示す状態からさらに搬送される過程で、所定のタイミングで再び第1返送ローラ対55、第2返送ローラ対57が回転し、1枚目の用紙P1は、その進行方向先端P1rがゲートローラ対52に達するまで搬送される。返送路側ローラ73は離間したままである。1枚目の用紙P1が返送路40内を搬送されてその進行方向後端P1tが駆動ローラ61と従動ローラ62との間を通過した後であって2枚目の用紙P2の後端P2rが第2搬送手段70の駆動ローラ71と搬送路側ローラ72との当接部を通過する前に、従動ローラ62が駆動ローラ61に当接する。これによって、2枚目の用紙P2の後端P2rが第2搬送手段70の駆動ローラ71と搬送路側ローラ72との当接部を通過した後も、2枚目の用紙P2が排紙トレイ部11に向かって搬送され続けることとなる。

【0048】(6)図13(6)参照。

上記図5に示した状態から、2枚目の用紙P2はさらに搬送され続けるとともに、1枚目の用紙P1は、ゲートローラ対52を経て再び二次転写部T2へと送られてその他面(この場合第1面)P1f(1)にも画像が形成される。1枚目の用紙P1の搬送が再開され、その進行方向後端P1tが第2搬送手段70を通過した後に、第2搬送手段70の返送路側ローラ73が駆動ローラ71に当接する。この当接タイミングは、第1返送ローラ対

55、第2返送ローラ対57の回転再開時点からのステップモータのステップ数で制御することができる。そして、2枚目の用紙P2の後端P2rが分岐ガイド74の先端74aを通過した後第1搬送手段60(駆動ローラ61と従動ローラ62との圧接部)を通過する前に、第1搬送手段60の駆動ローラ61が逆転して2枚目の用紙P2が返送路40へ向けて搬送され、2枚目の用紙P2の進行方向先端P2rが第2搬送手段70の駆動ローラ71と返送路側ローラ73との圧接部に達して第2搬送手段70によって返送され得る状態となった時点で、第1搬送手段60の従動ローラ62が駆動ローラ61から離間する。これによって、駆動ローラ61と従動ローラ62との間に2枚目の用紙P2が存在しているにもかかわらず、1枚目の用紙P1の進行方向先端P1rは駆動ローラ61と従動ローラ62との間を排紙トレイ部11に向かって通過可能となる。

【0049】(7)図14(7)参照。

上記図(6)の状態から1枚目の用紙P1および2枚目の用紙P2が搬送され続け、2枚目の用紙P2の進行方向先端P2rがゲートローラ対52に達する。

【0050】(7)図14(8)参照。

上記図(7)に示す状態から1枚目の用紙P1がさらに搬送されて排紙トレイ部11に排出されるとともに、2枚目の用紙P2が再び搬送路30に供給され、二次転写部T2で他面(この場合第3面)P2f(3)にも画像が形成されて排紙トレイ部11へ向け搬送される過程で、3枚目の用紙P3が給紙トレイ12から搬送路30へ供給され、以下同様の作動が繰り返される。一連の画像形成の最終ページが奇数ページ目である場合には、最後にその奇数ページ目の画像を形成する。例えば、最終ページが第5ページ目である場合には、3枚目の用紙P3には、その片面P3f(5)に第5ページ目の画像が形成されてそのまま排紙トレイ部11に排出される。以上のように、複数枚のA3サイズ用の紙の両面に単色画像を連続して形成する場合には、基本的には、2枚を一組として搬送路30および返送路40にて用紙Pを長手方向に搬送しつつ、先ず偶数ページ目に画像を形成し、次いで奇数ページ目に画像を形成し、かつ最終ページが奇数ページ目である場合には、最後にその奇数ページ目の画像を形成する。

【0051】<複数枚のA3サイズの用紙の両面にフルカラー画像を連続して形成する場合>この場合、図15～図18および図19(d)に示すように、用紙を1枚ずつ搬送路30および返送路40にて用紙Pを長手方向に搬送しつつ、先ず偶数ページ目に画像を形成し、次いで奇数ページ目に画像を形成し、かつ最終ページが奇数ページ目である場合には、最後にその奇数ページ目の画像を形成する。

【0052】以下、具体的に説明する。

(1)図15(1)参照。

1枚目の用紙P1の片面(この場合第2面)P1b(2)にフルカラー画像が形成されつつ、排紙トレイ部11へ向けて搬送される。

【0053】(2)図15(2)参照。

上記図(1)の状態から1枚目の用紙P1がさらに搬送され続け、その後端P1rが分岐ガイド74の先端74aを通過した後第1搬送手段60(駆動ローラ61と従動ローラ62との圧接部)を通過する前に、第1搬送手段60の駆動ローラ61が逆転する。

【0054】(3)図16(3)参照。

第1搬送手段60の駆動ローラ61が逆転することによって、1枚目の用紙P1は、その後端(進行方向先端)P1rから返送路40に進入し、第2搬送手段70、第1返送ローラ対55、および第2返送ローラ対57で返送路40内を搬送される。

【0055】(4)図16(4)参照。

上記図(3)の状態から1枚目の用紙P1がさらに返送路40路内を返送され、その進行方向先端P1rがゲートローラ対52に達する前に、第2搬送手段70の返送路側ローラ73が駆動ローラ71から離間する(矢印r1参照)。その後、進行方向先端P1rがゲートローラ対52に達し、所定のタイミングで1枚目の用紙P1が搬送路30へ再び供給される。

【0056】(5)図17(5)参照。

1枚目の用紙P1が再び二次転写部T2に供給され、その他面(この場合第1面)P1f(1)にもフルカラー画像が形成される。

【0057】(6)図17(6)参照。

1枚目の用紙P1が排紙トレイ部11へ向けてさらに搬送される。

【0058】(7)図10(7)参照。

1枚目の用紙P1が排紙トレイ部11へ排出される過程で、2枚目の用紙P2が給紙トレイ12から搬送路30に供給され、その片面(この場合第4面)P2b(4)にカラー画像が形成され、以下、同様の動作が繰り返される。一連の画像形成の最終ページが奇数ページ目である場合には、最後にその奇数ページ目の画像を形成する。

【0059】以上説明したように、この画像形成装置によれば、次のような作用効果が得られる。

(a) 用紙Pに画像を形成する画像形成部20と、この画像形成部20により片面に画像が形成された用紙を用紙排出部11に向けて搬送する搬送路30と、この搬送路30により用紙排出部11に向けて搬送された用紙をスイッチバックさせて他面にも画像を形成すべく画像形成部20に向けて返送する返送路40とを備え、搬送路30と返送路40とで形成されるループ状経路Rのそのループ長が、 $(A4サイズの用紙の短手方向長さ) \times 2 + 用紙間隔 \times 2$ よりも長く、 $(A4サイズの用紙の短手方向長さ) \times 2 + 用紙間隔 \times 3$ よりも短く、構成されて

いるので、搬送路30と返送路40とで形成されるループ状経路Rにより、2枚のA4サイズの用紙を、その短手方向に搬送しながら、一時停止させることなく、両面に画像を形成することが可能となる。したがって、この画像形成装置によれば、スループットが向上することとなる。ここで、仮に、上記ループ状経路Rのそのループ長が、

$$(A4サイズの用紙の短手方向長さ) \times 2 + 用紙間隔 \times 2$$

よりも短かったとしたならば、図4(6)を参照して説明すると、先行する1枚目の用紙P1の進行方向後端P1tに対して、後行する2枚目の用紙P2の進行方向先端P2rが接近しすぎてしまい、ゲートローラ対52が停止しないうちに後行する2枚目の用紙P2の進行方向先端P2rがゲートローラ対52に到達してしまっており、結果的に、2枚目の用紙P2の、画像形成部(二次転写部T2)に向かうゲートローラ対52によるタイミングをとることができなくなってしまうという問題が生じる。逆に、上記ループ状経路Rのそのループ長が、

$$(A4サイズの用紙の短手方向長さ) \times 2 + 用紙間隔 \times 3$$

よりも長かったとしたならば、他面にも画像形成を行うべく用紙を返送路40で画像形成部へ返送する際に、その用紙の進行方向先端が所定の(画像形成に最適な用紙間隔)タイミングでゲートローラ対52に到達しないため、画像形成を遅らせる必要が生じる。すなわち、プリント生産性を犠牲にしないと画像形成部への用紙の供給タイミングが合わないこととなる。この問題は、返送路40における用紙の搬送速度を高速にすることによって解決することも可能ではあるが、そうすると、装置が複雑化、大型化してしまうという別の問題が生じる。これに対し、この実施の形態の画像形成装置によれば、搬送路30と返送路40とで形成されるループ状経路Rのそのループ長が、 $(A4サイズの用紙の短手方向長さ) \times 2 + 用紙間隔 \times 2$ よりも長く、 $(A4サイズの用紙の短手方向長さ) \times 2 + 用紙間隔 \times 3$ よりも短く、構成されているので、搬送路30と返送路40とで形成されるループ状経路Rにより、2枚のA4サイズの用紙を、その短手方向に効率よく搬送しながら、一時停止させることなく、両面に画像を形成することが可能となり、スループットが向上することとなる。

(b) 画像形成部20が少なくとも、A4サイズの用紙の短手方向長さ $\times 2$ の周長を有する中間転写体25aを備えて構成されているとともに、搬送路30と返送路40とで形成されるループ状経路Rのそのループ長が、中間転写体25aの周長よりも長く、中間転写体25aの周長+用紙間隔よりも短く、構成されているので、搬送路30と返送路40とで形成されるループ状経路Rにより、2枚のA4サイズの用紙を、その短手方向に搬送しながら、一時停止させることなく、両面に画像を形成す

ることが可能となる。したがって、この画像形成装置によれば、スループットが向上することとなる。ここで、仮に、上記ループ状経路Rのそのループ長が、中間転写体25aの周長よりも短かったり、あるいは、中間転写体25aの周長+用紙間隔よりも長かったりすると、上述した問題が生じることとなるが、この実施の形態の画像形成装置によれば、搬送路30と返送路40とで形成されるループ状経路Rのそのループ長が、中間転写体25aの周長よりも長く、中間転写体25aの周長+用紙間隔よりも短く、構成されているので、搬送路30と返送路40とで形成されるループ状経路Rにより、2枚のA4サイズ用の紙を、その短手方向に効率よく搬送しながら、一時停止させることなく、両面に画像を形成することが可能となり、スループットが向上することとなる。

(c) 搬送路30と用紙排出部11との間には、正逆転可能な駆動ローラ61と、この駆動ローラ61に接離可能な従動ローラ62とからなり、搬送路30からの用紙を用紙排出部11に向けて搬送し、または、用紙排出部11に部分的に排出された用紙を返送路40に向けて搬送する第1搬送手段60が設けられているとともに、この第1搬送手段60に対して上記用紙排出部11と反対側には、一方のみに回転する駆動ローラ71と、この駆動ローラ71に対し搬送路30側において当接して従動する搬送路側ローラ72と、駆動ローラ71に対し返送路40側において当接して従動する返送路側ローラ73とを有する第2搬送手段70が設けられており、かつ、この第2搬送手段70における返送路側ローラ73がその駆動ローラ71に対して接離可能に構成されているので、ループ長を必要以上に長くすることなく(A4サイズの用紙の短手方向長さ) × 2 + 用紙間隔 × 3 の長さ、または中間転写体の周長+用紙間隔の長さ以上に長くすることなく)、A3サイズの用紙に対しても、その両面に画像を形成することが可能となる。

(d) 3枚以上のA4サイズの用紙の両面にモノクロ画像を形成する際には、3枚を一組として搬送路30および返送路40にて用紙を短手方向に搬送しつつ、先ず偶数ページ目に画像を形成し、次いで奇数ページ目に画像を形成し、かつ最終ページが奇数ページ目である場合には、最後にその奇数ページ目の画像を形成するので、ページ順に揃えられた状態で用紙が排出されることとなる。

(e) A4サイズの用紙の両面にカラー画像を形成する際には、搬送路30および返送路40にて用紙を搬送しつつ、先ず偶数ページ目に画像を形成し、次いで奇数ページ目に画像を形成し、かつ最終ページが奇数ページ目である場合には、最後にその奇数ページ目の画像を形成するので、ページ順に揃えられた状態で用紙が排出されることとなる。

(f) 2枚以上のA3サイズの用紙の両面にモノクロ画

像を形成する際には、2枚を一組として搬送路30および返送路40にて用紙を長手方向に搬送しつつ、先ず偶数ページ目に画像を形成し、次いで奇数ページ目に画像を形成し、かつ最終ページが奇数ページ目である場合には、最後にその奇数ページ目の画像を形成するので、ページ順に揃えられた状態で用紙が排出されることとなる。

(g) A3サイズの用紙の両面にカラー画像を形成する際には、搬送路30および返送路40にて用紙を搬送しつつ、先ず偶数ページ目に画像を形成し、次いで奇数ページ目に画像を形成し、かつ最終ページが奇数ページ目である場合には、最後にその奇数ページ目の画像を形成するので、ページ順に揃えられた状態で用紙が排出されることとなる。

【0060】以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は上記の実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内において適宜変形実施可能である。

【0061】

【発明の効果】請求項1、2記載のいずれの画像形成装置によっても、A4サイズの用紙についてのスループットを向上させることができる。請求項3記載の画像形成装置によれば、A3サイズの用紙に対しても、その両面に画像を形成することが可能となる。請求項4～7記載のいずれの画像形成装置によっても、ページ順に揃えられた状態で用紙が排出されることとなる。

【0062】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る画像形成装置の一実施の形態を示す概略正面図。

【図2】(1)(2)は作動説明図。

【図3】(3)(4)は作動説明図。

【図4】(5)(6)は作動説明図。

【図5】(7)(8)は作動説明図。

【図6】(9)(10)は作動説明図。

【図7】(1)(2)は作動説明図。

【図8】(3)(4)は作動説明図。

【図9】(5)(6)は作動説明図。

【図10】(7)(8)は作動説明図。

【図11】(1)(2)は作動説明図。

【図12】(3)(4)は作動説明図。

【図13】(5)(6)は作動説明図。

【図14】(7)(8)は作動説明図。

【図15】(1)(2)は作動説明図。

【図16】(3)(4)は作動説明図。

【図17】(5)(6)は作動説明図。

【図18】(7)は作動説明図。

【図19】(a)はA4サイズ単色の場合の印字パターンを示す図、(b)はA4サイズカラーの場合の印字パターンを示す図、(c)はA3サイズ単色の場合の印字

パターンを示す図、(d)はA3サイズカラーの場合の
印字パターンを示す図。

【図20】従来技術の説明図。

【符号の説明】

P 用紙

11 排紙トレイ部(用紙排出部)

20 画像形成部

25a 中間転写ベルト(中間転写体)

30 搬送路

40 返送路

R ループ状経路

60 第1搬送手段

61 駆動ローラ

62 従動ローラ

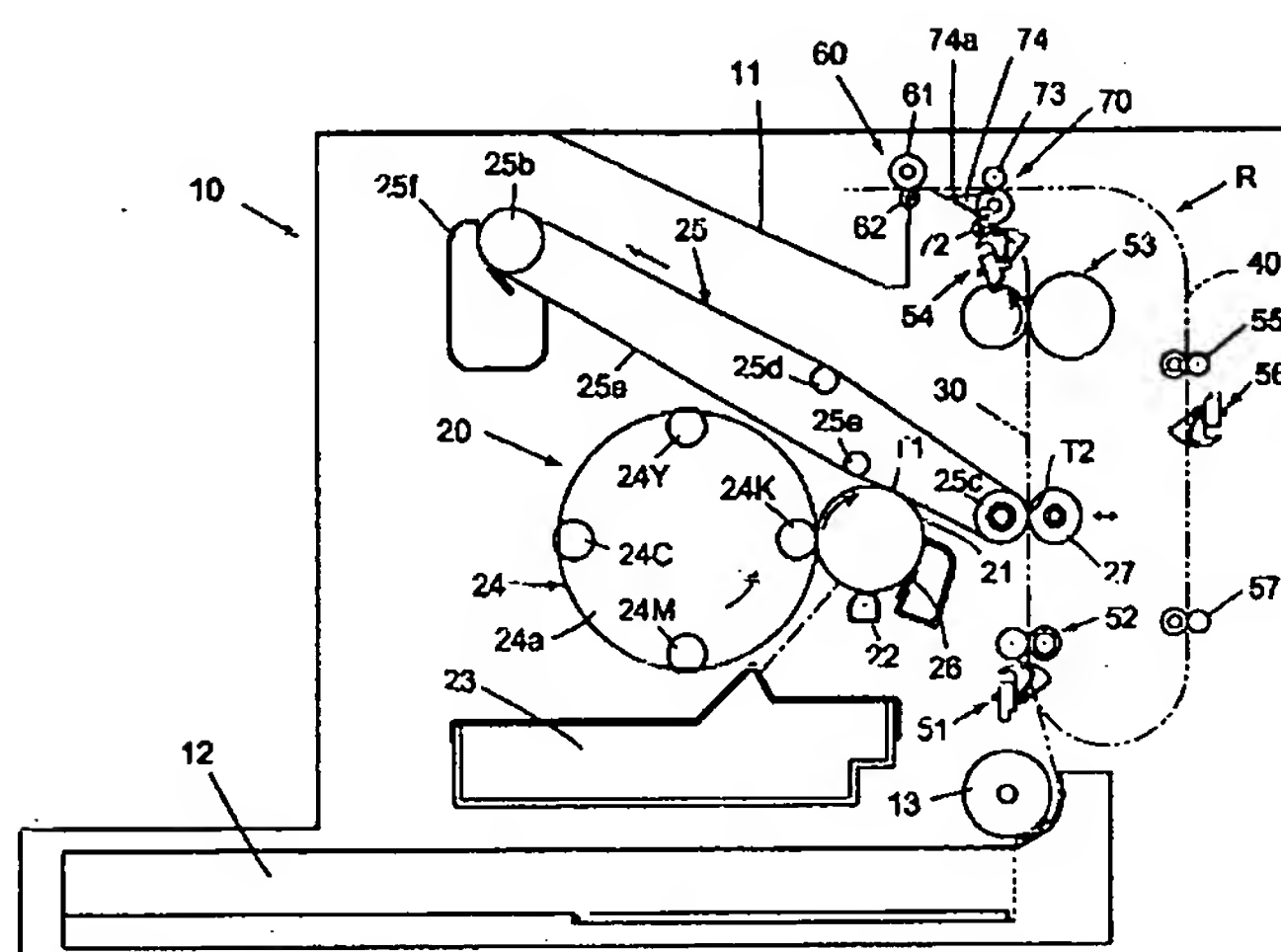
70 第2搬送手段

71 駆動ローラ

72 搬送路側ローラ

73 返送路側ローラ

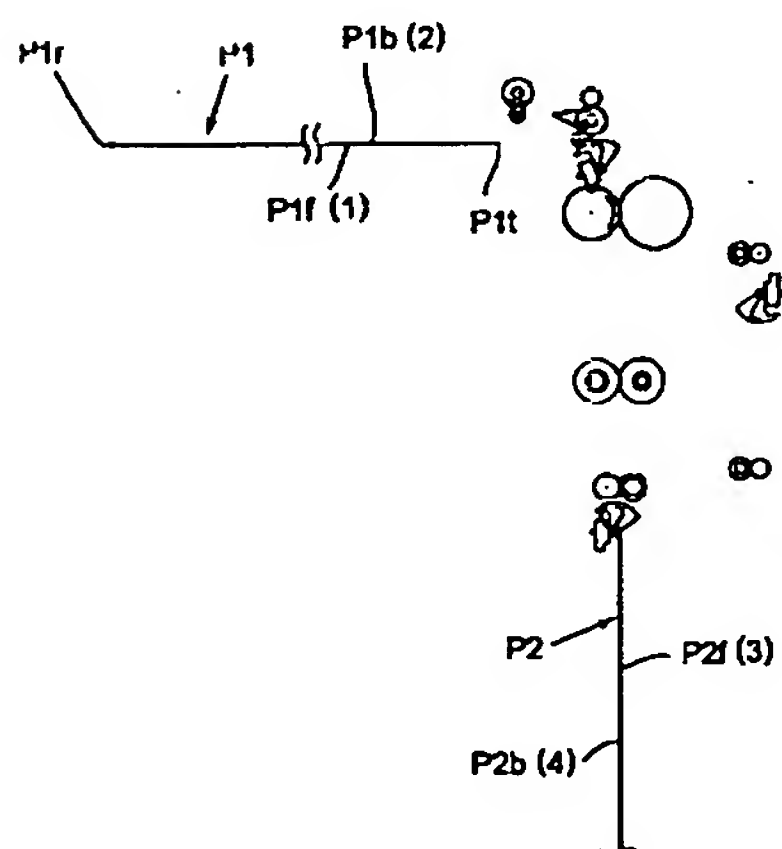
【図1】



【図18】

82298-18

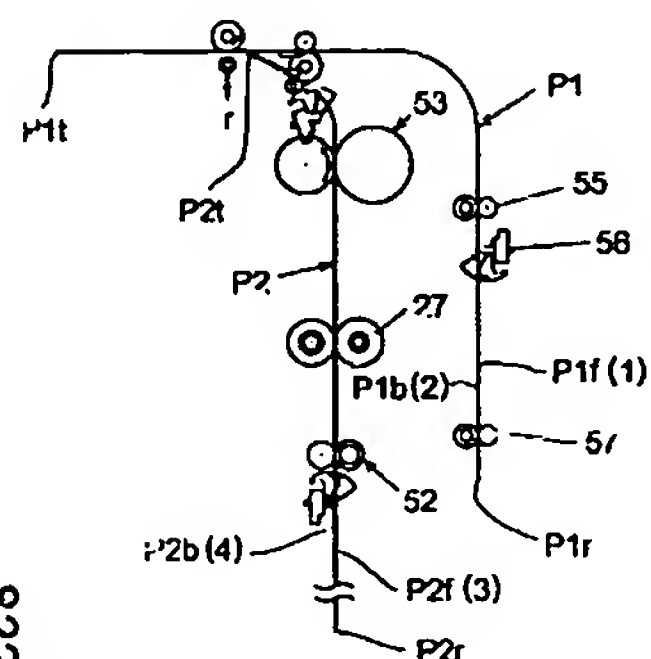
(7)



【図12】

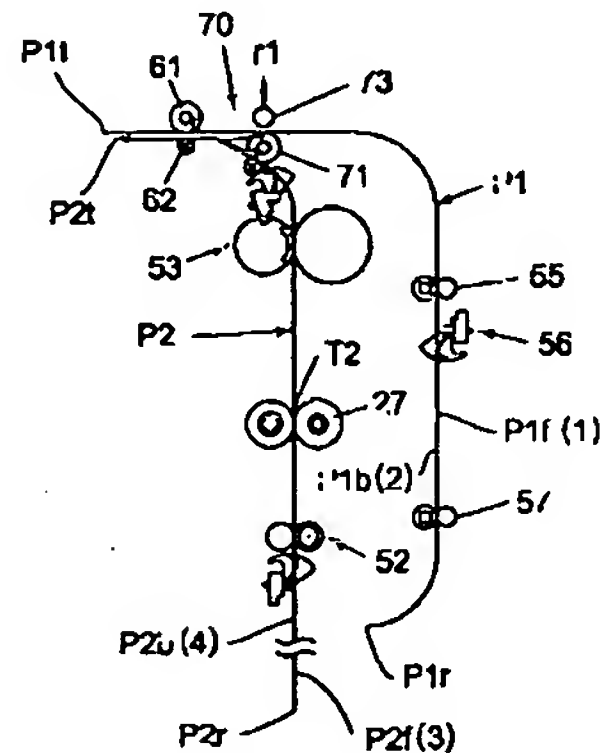
82298-12

(3)



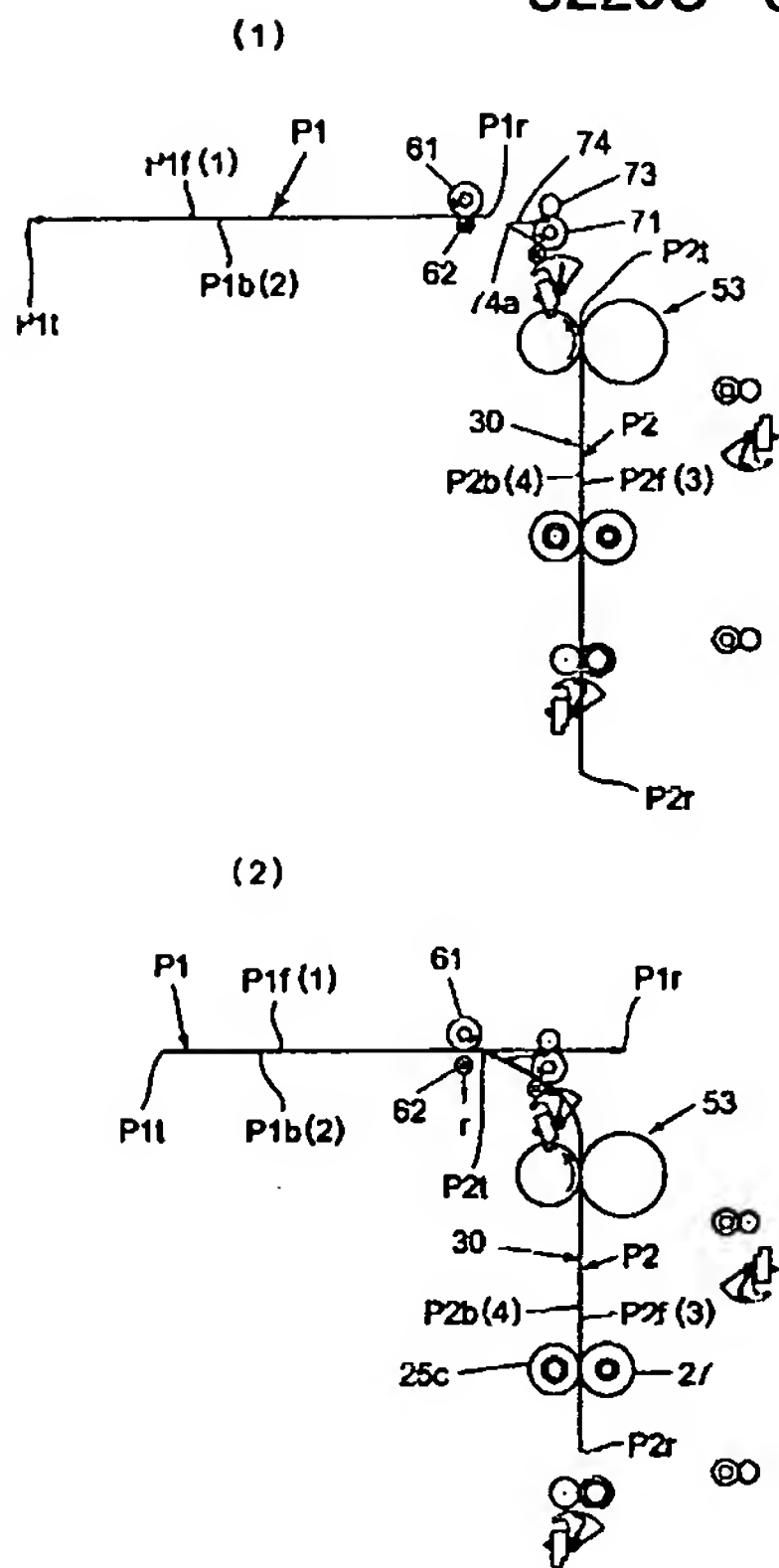
82298-01

(4)



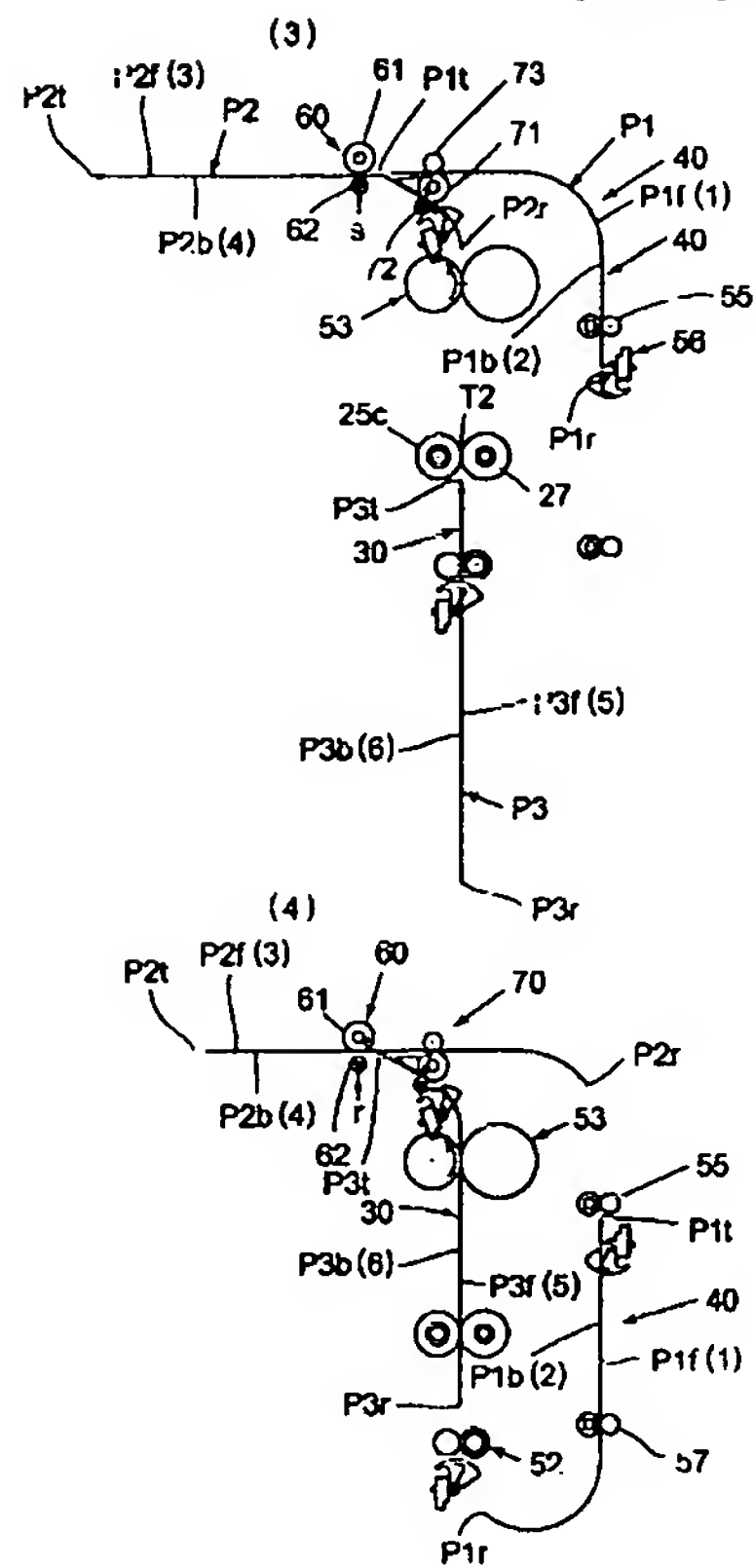
【図2】

82298-02



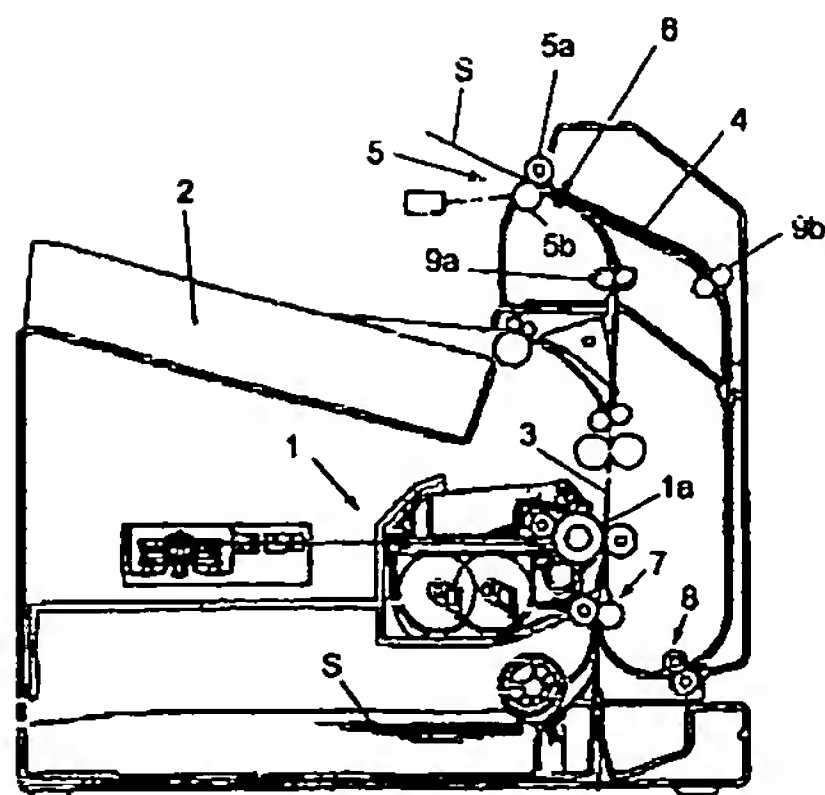
【図3】

82298-03



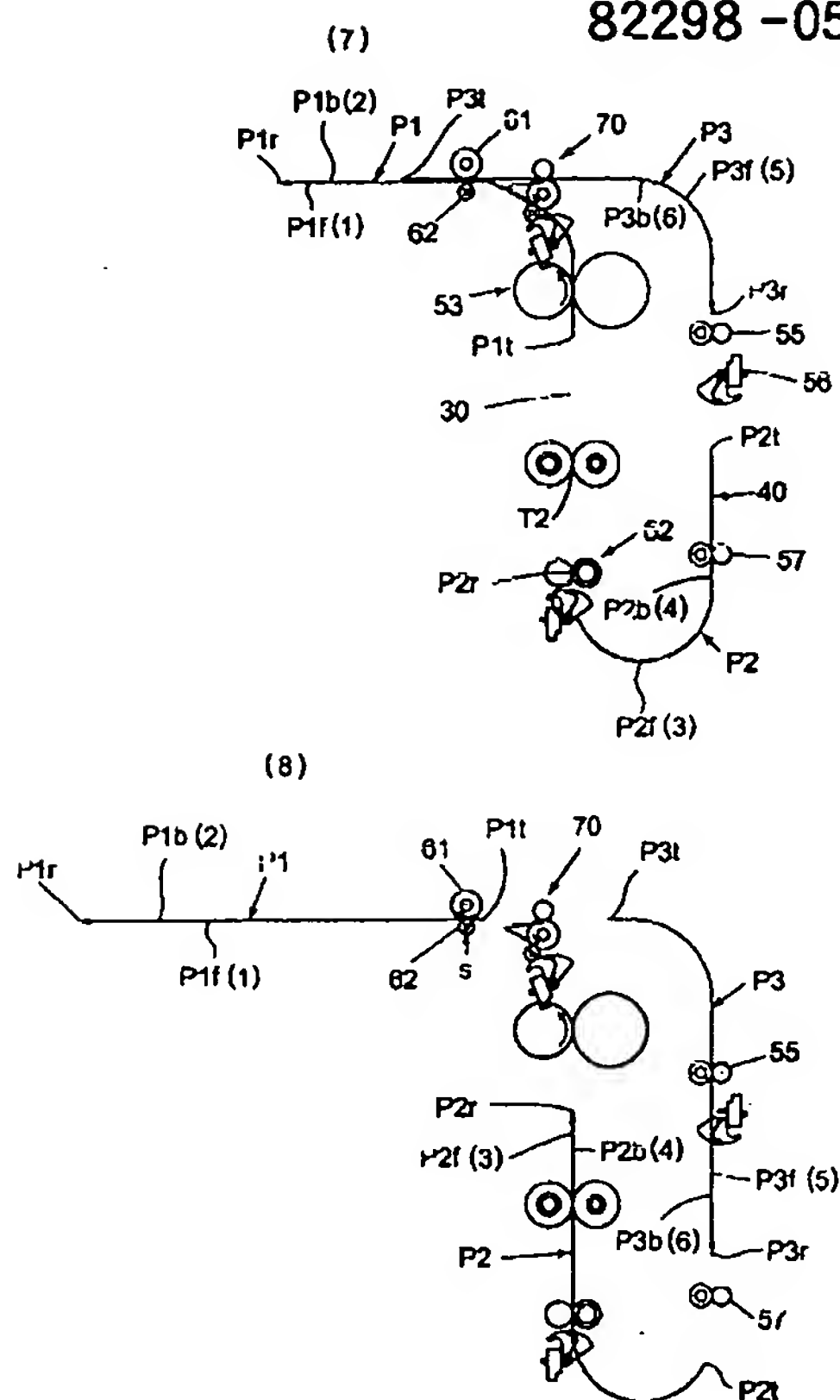
【図20】

82298-20

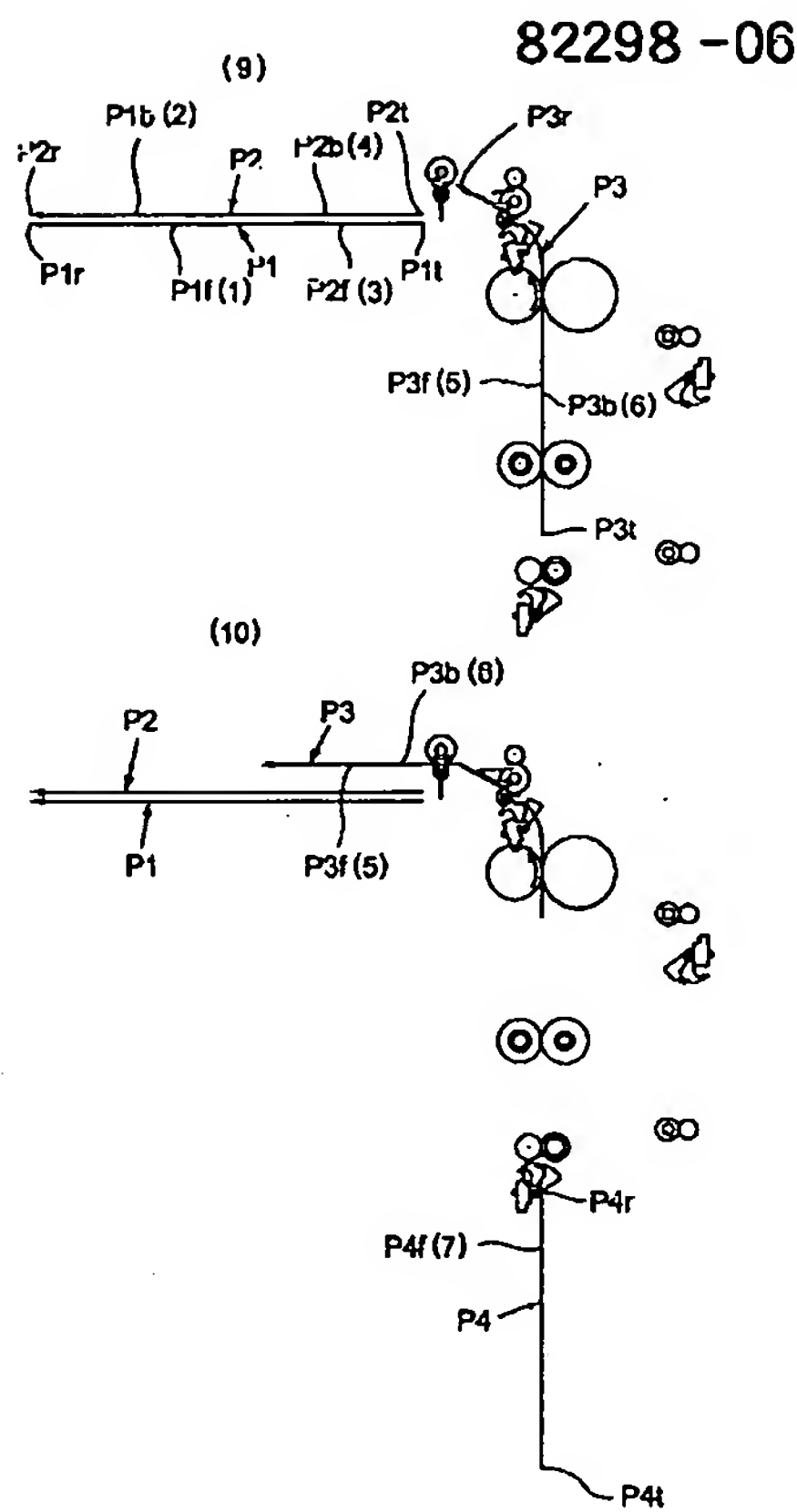


【図5】

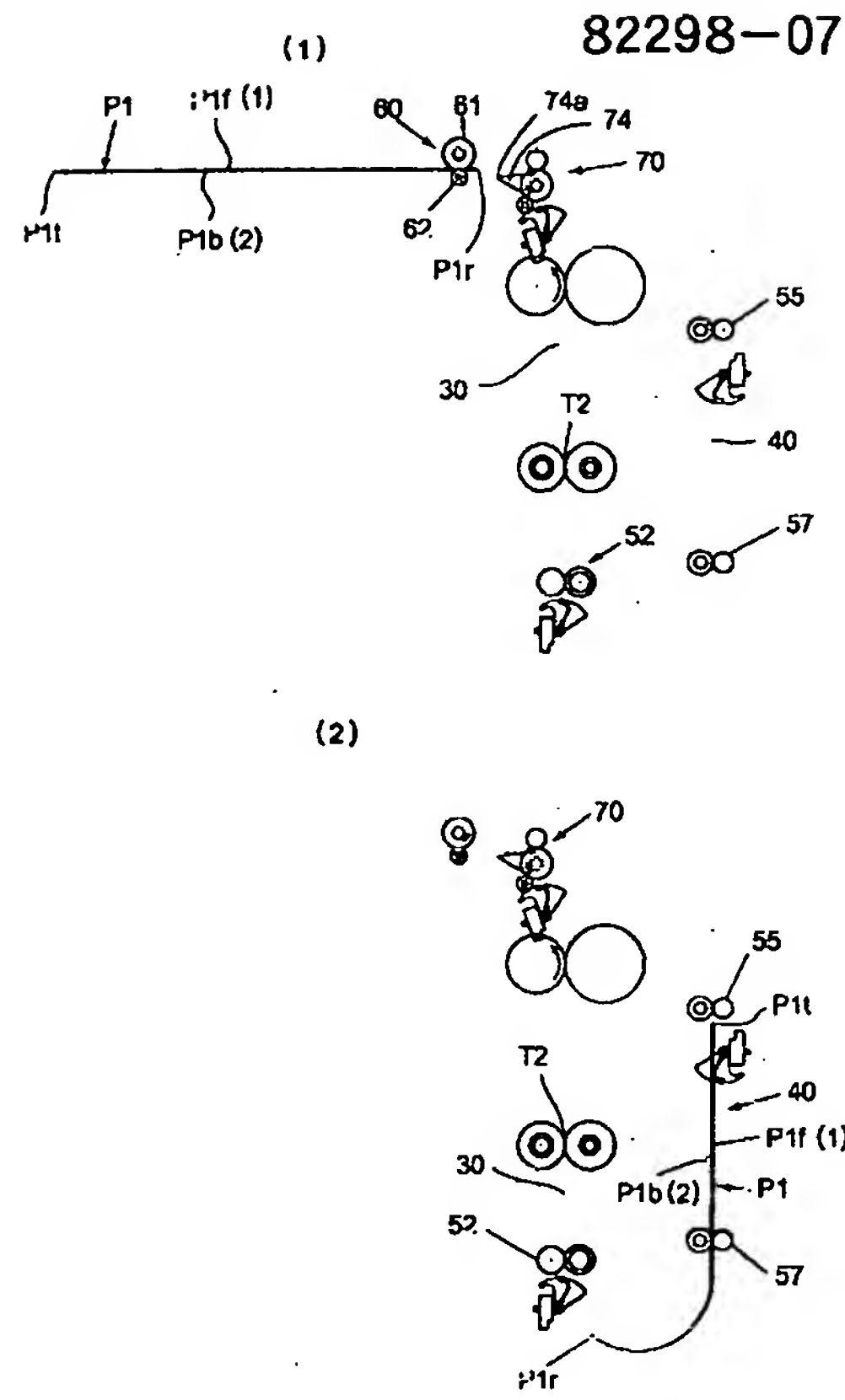
82298 -05



【図 6】

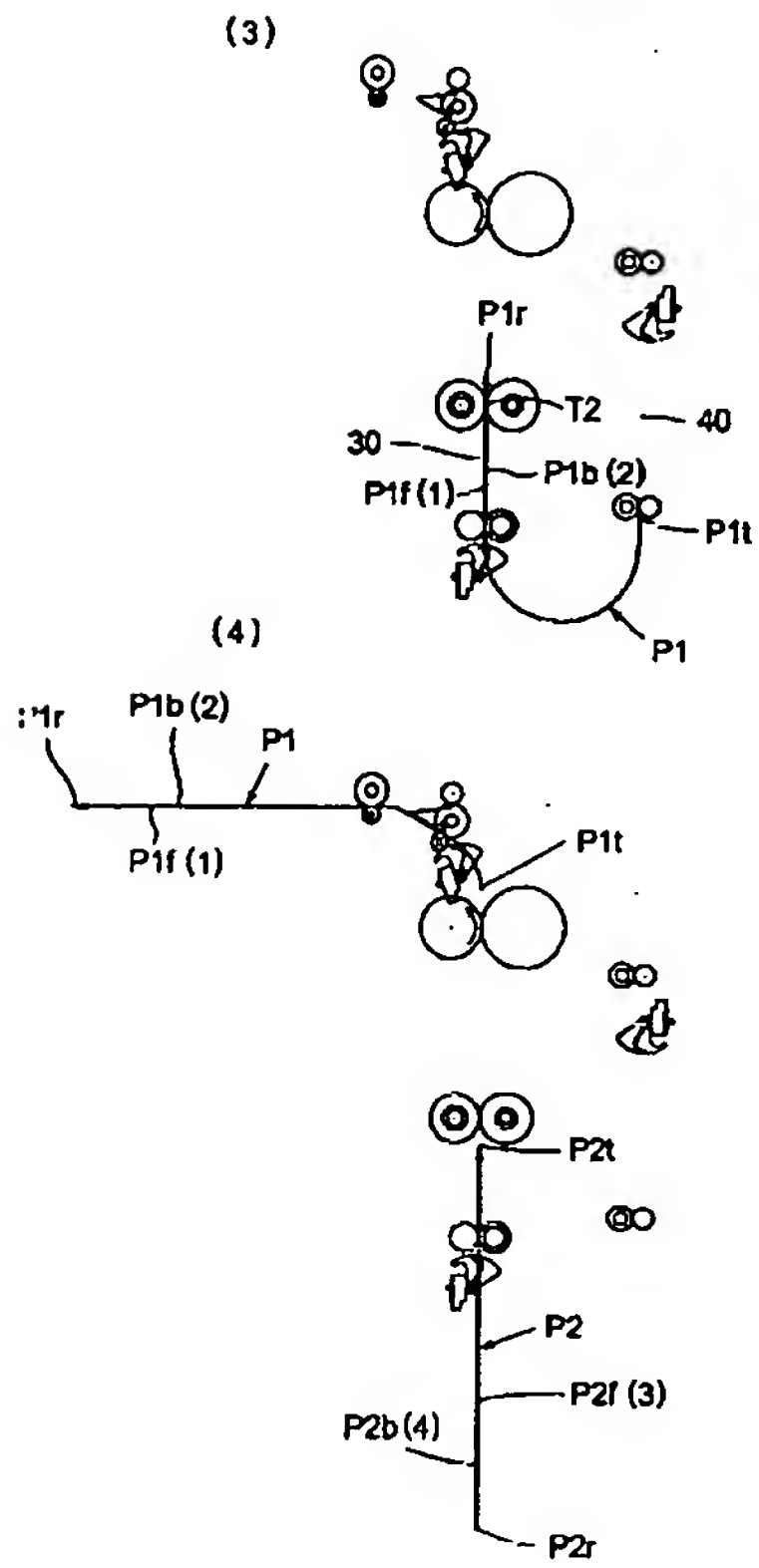


【図 7】



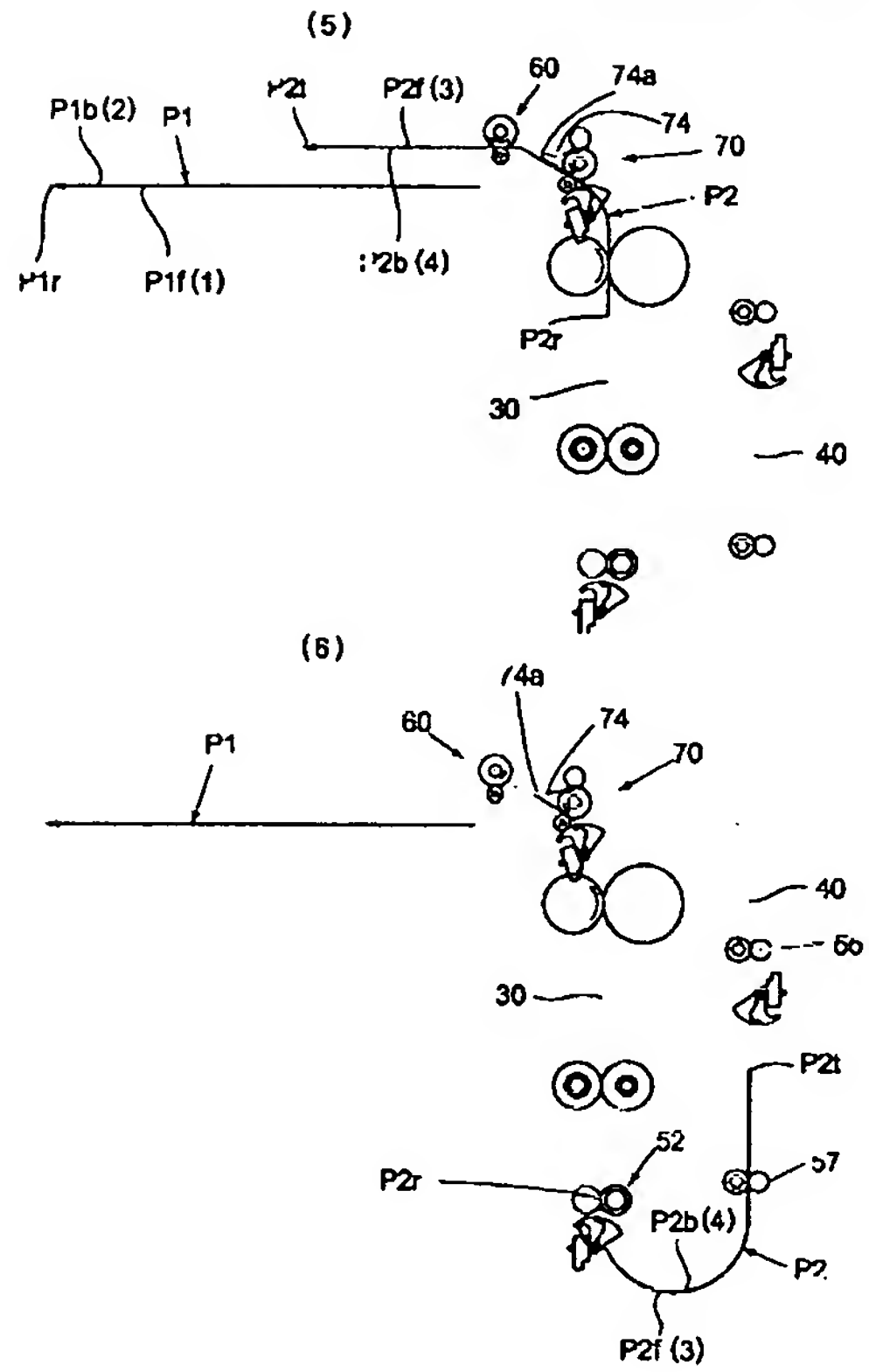
【図8】

82298-08

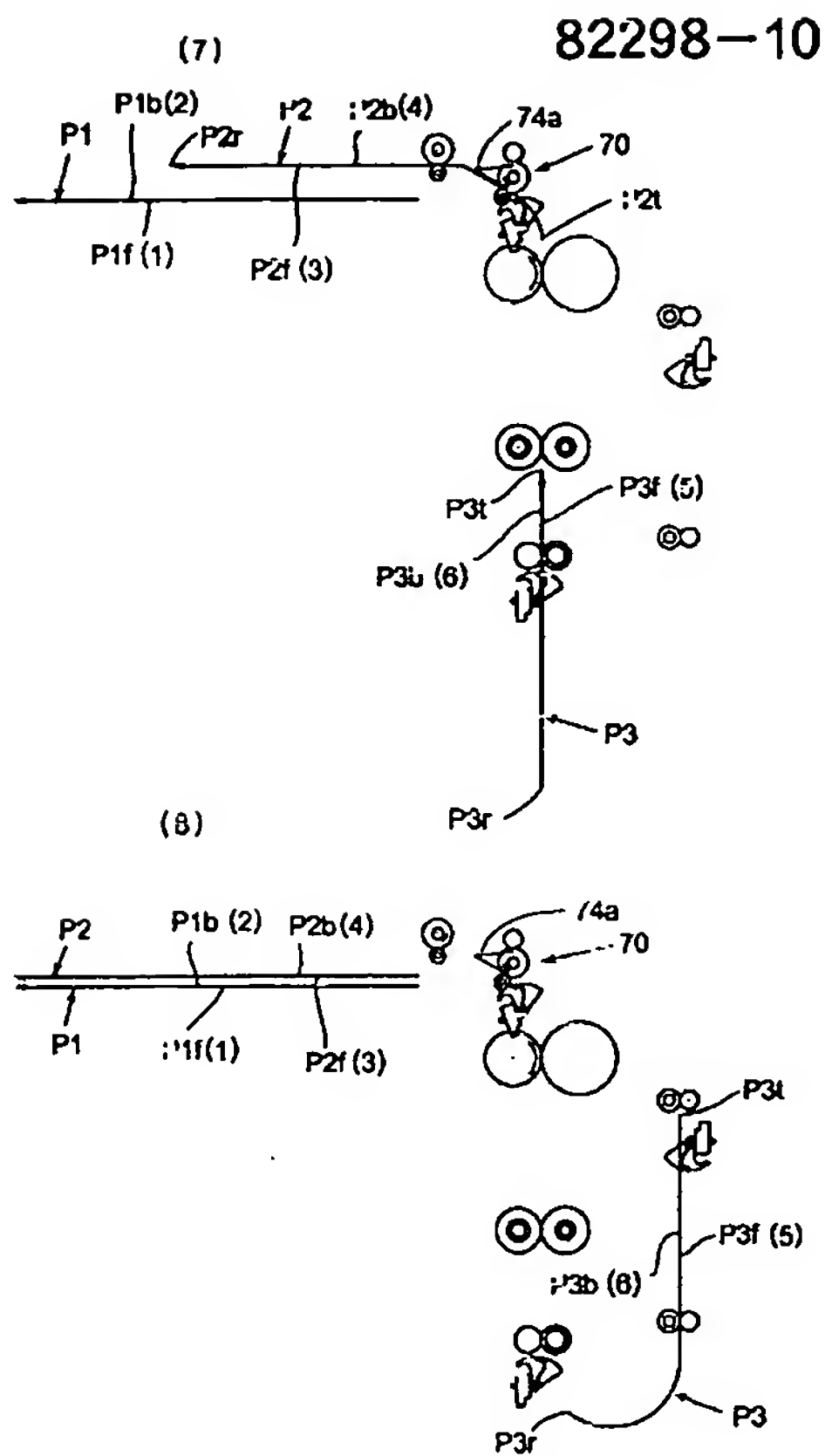


【図9】

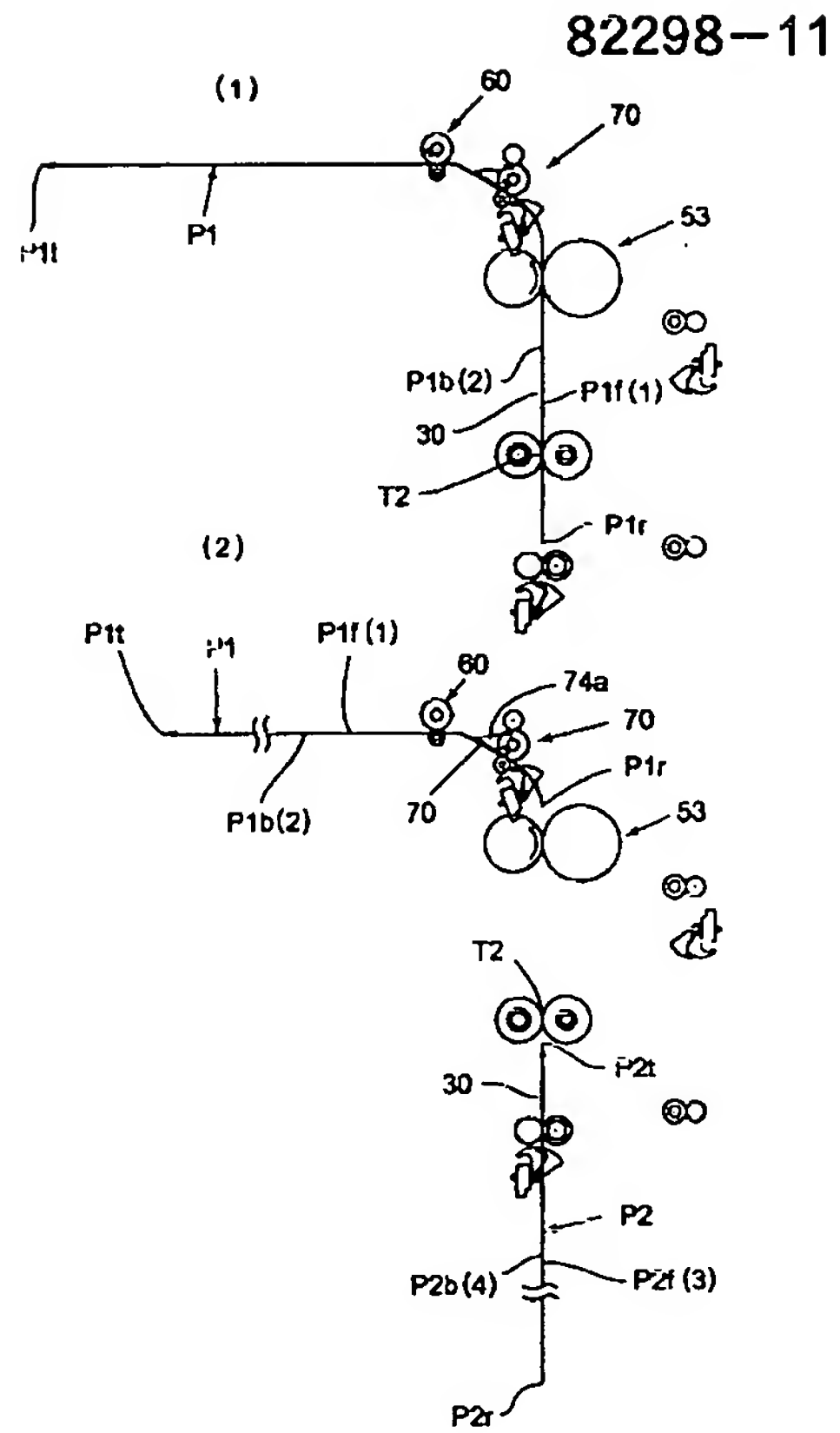
82298-09



【図10】

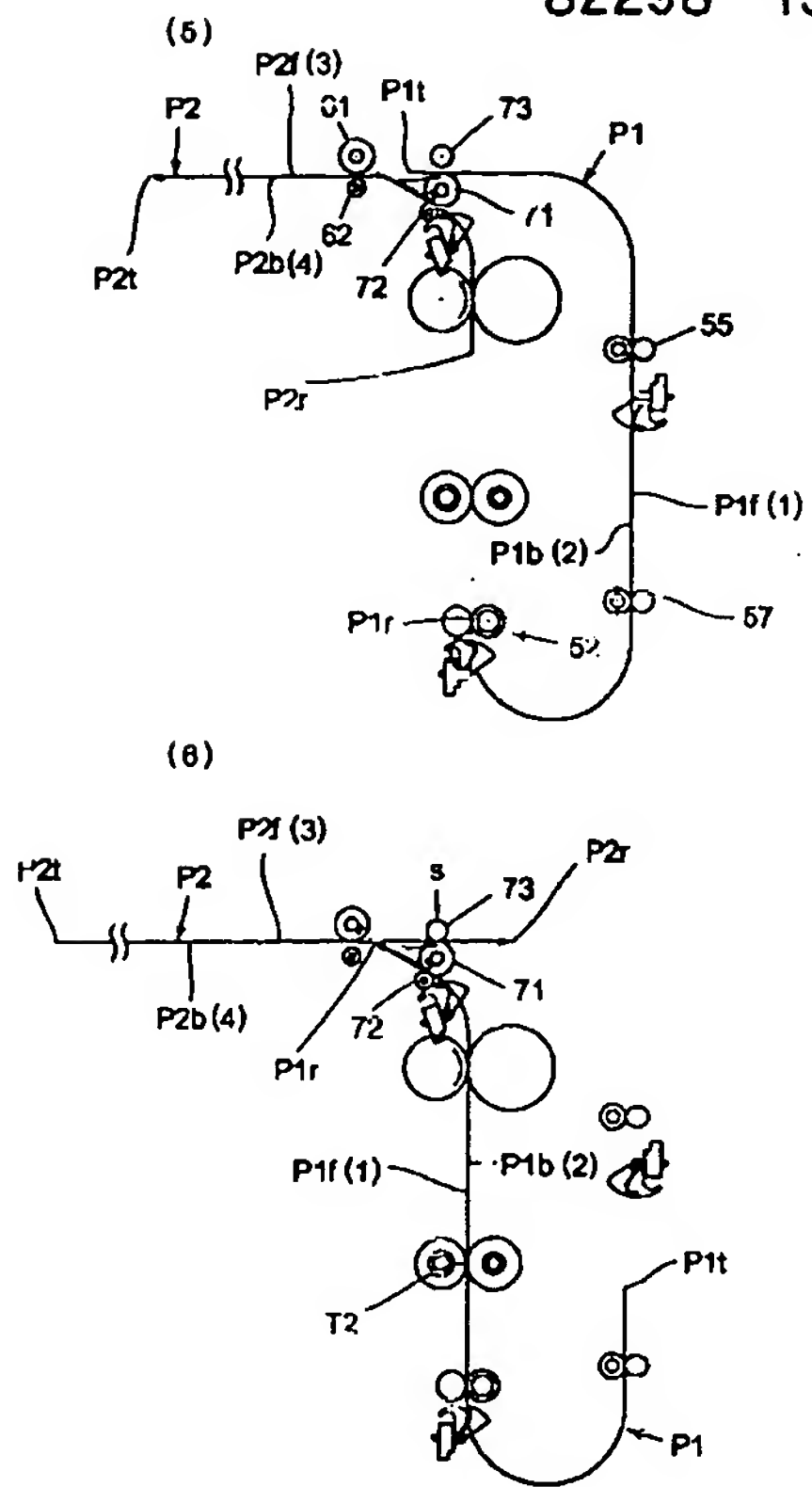


【図11】



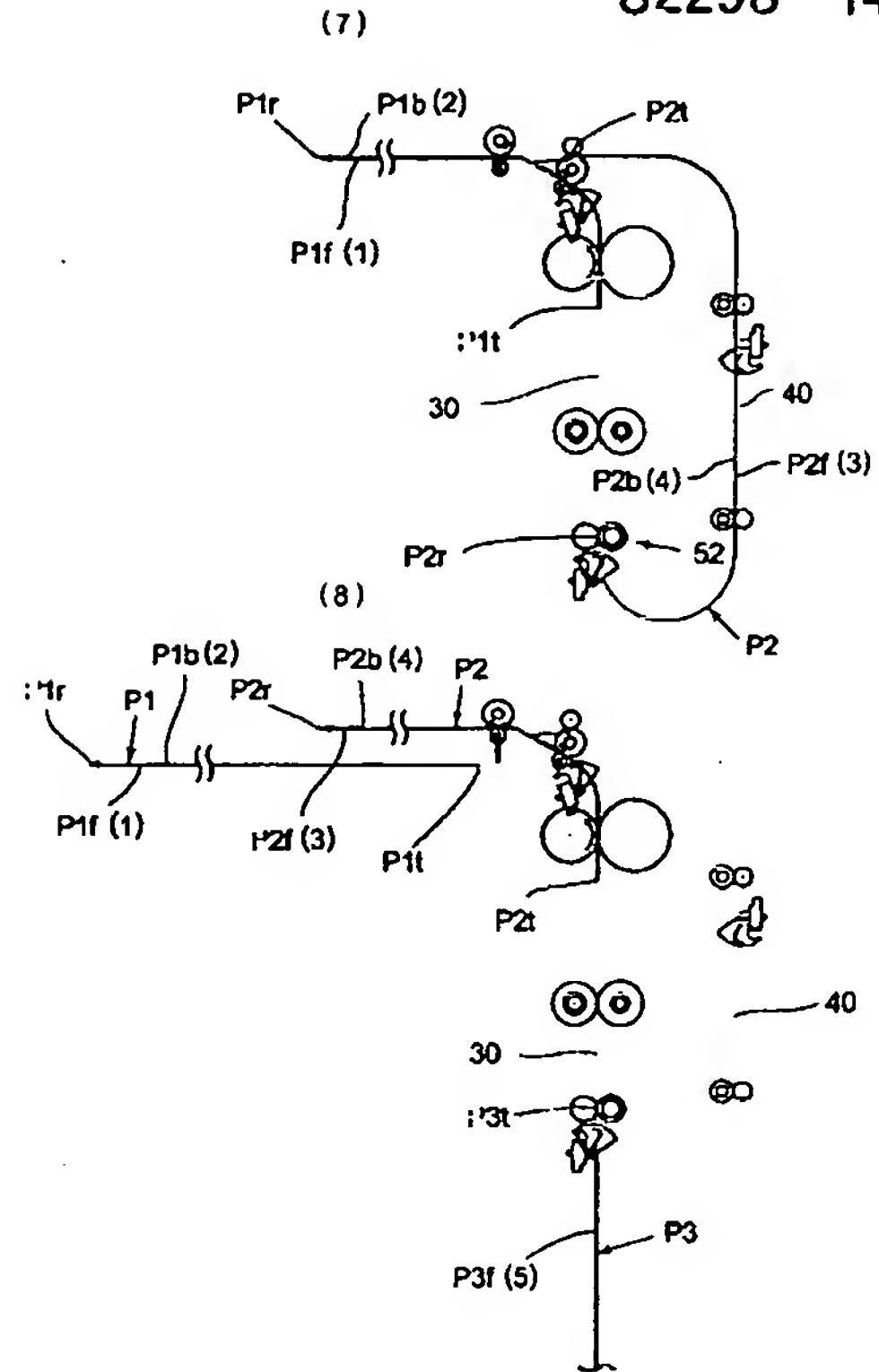
【図13】

82298-13



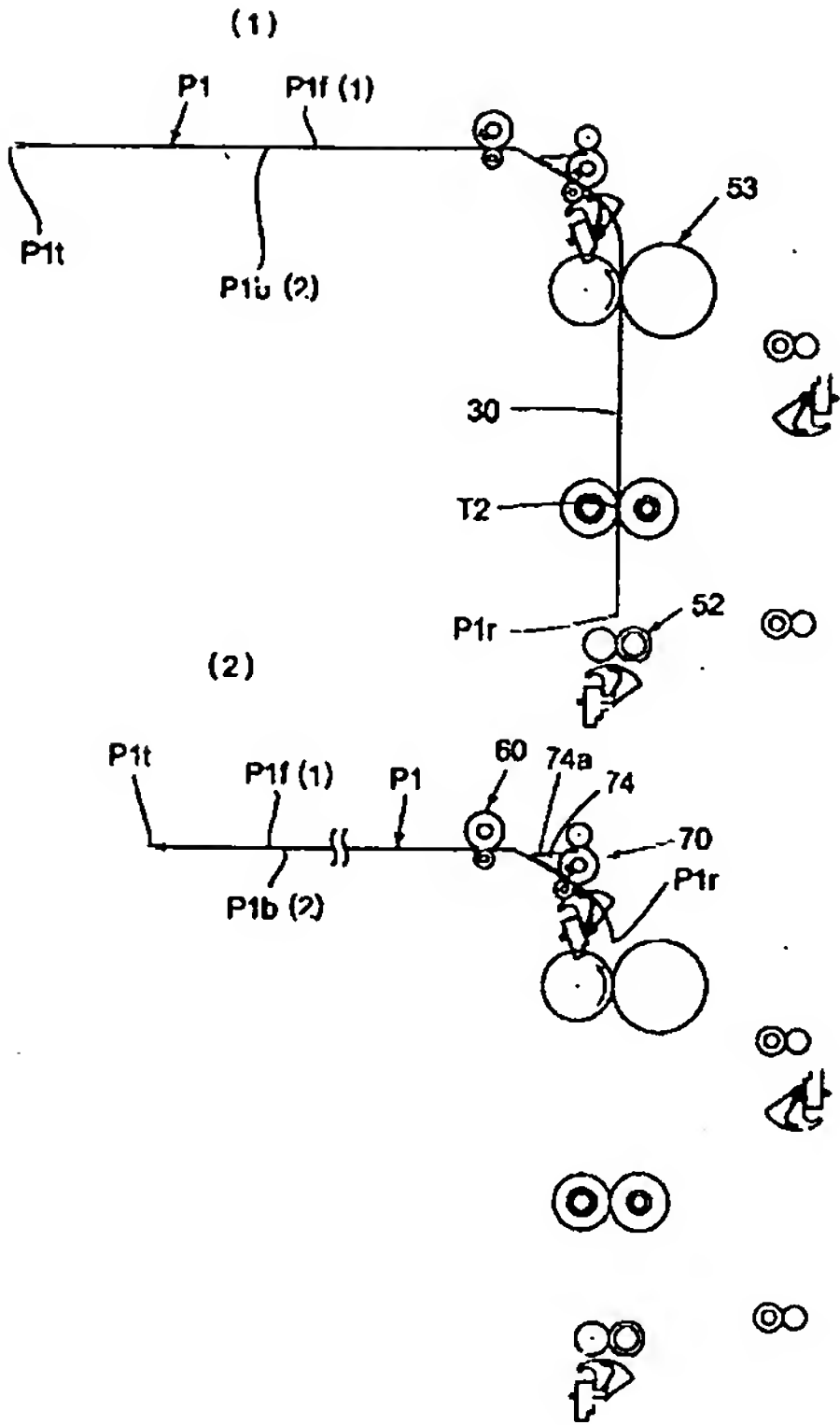
【図14】

82298-14



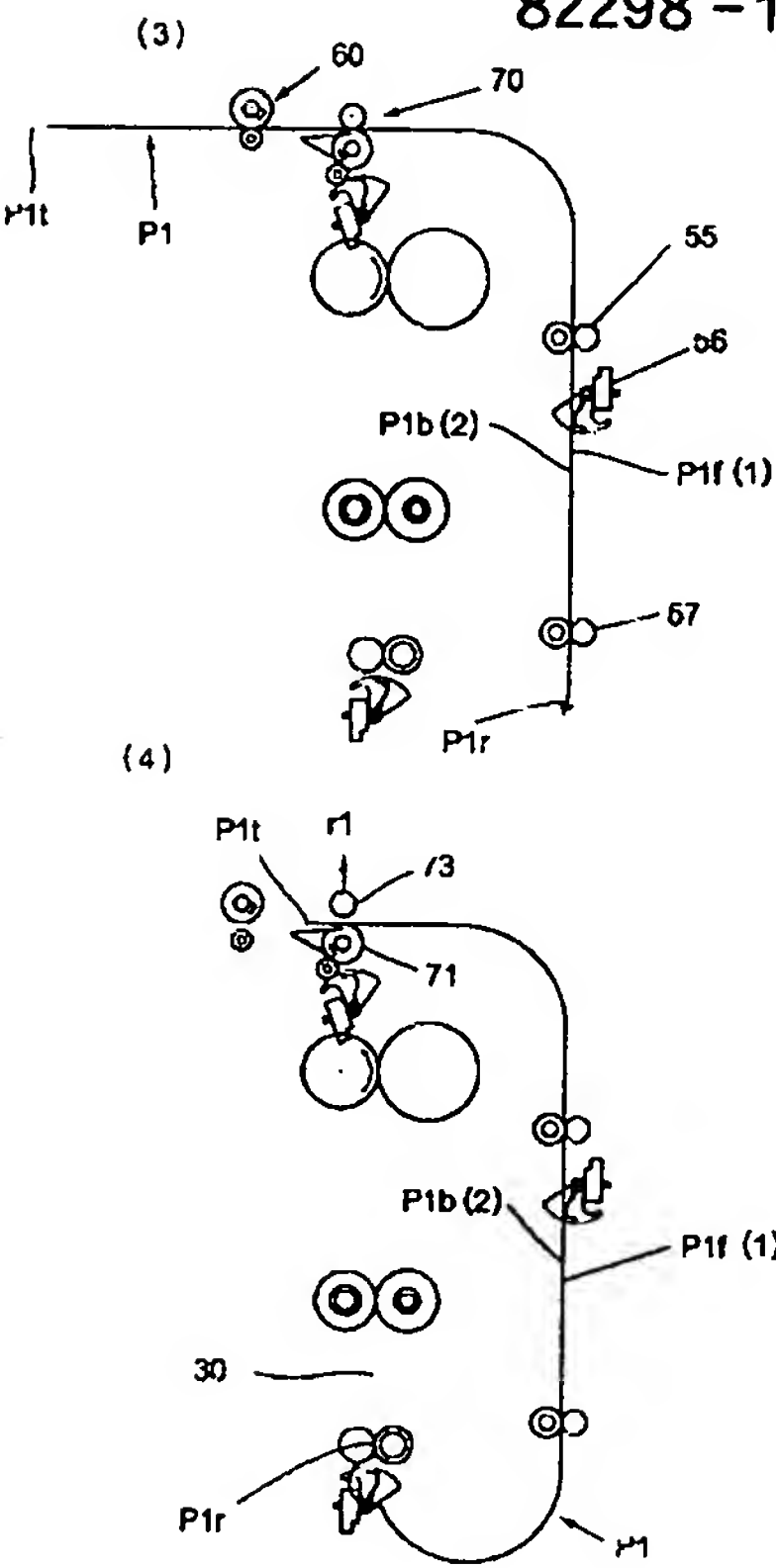
【図15】

82298-15



【図16】

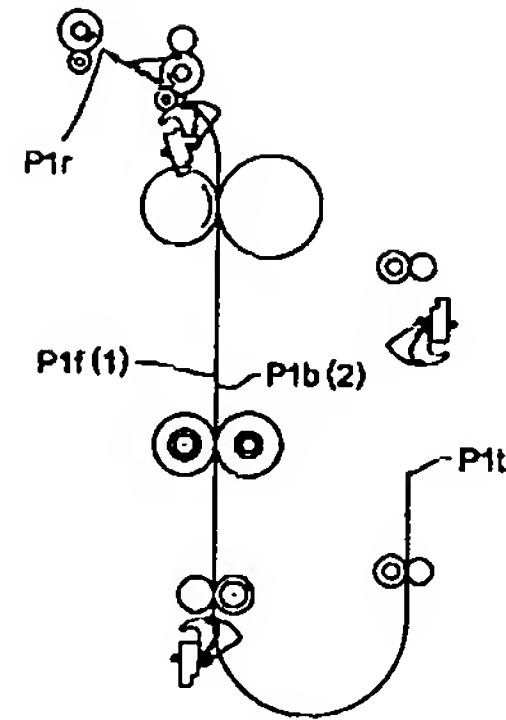
82298-16



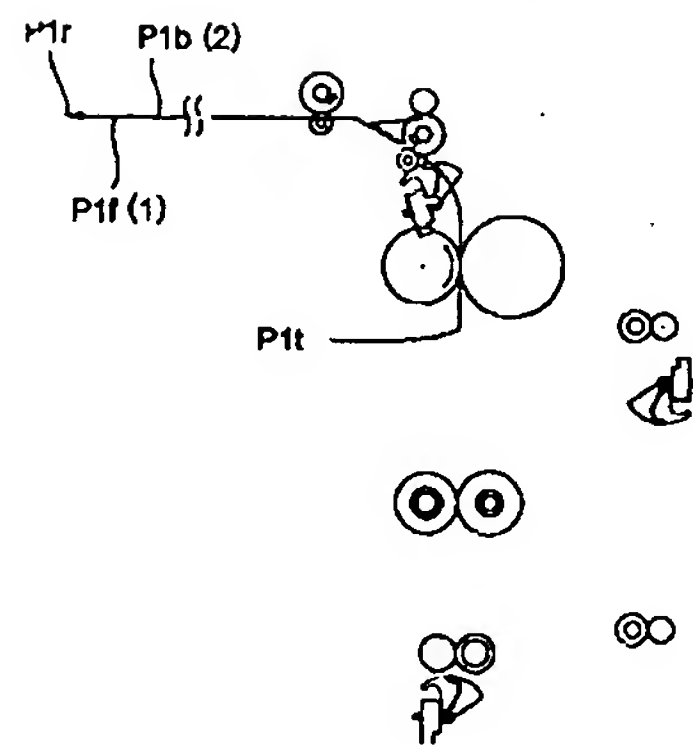
【図17】

82298-17

(5)



(6)



Fターム(参考) 2H027 DB08 DC04 DC05 DE07 DE10
ED16 ED24 ED30 EE04 EE06
FA05 FA13 FA35 FD08 ZA07
2H028 BA06 BA09 BA16 BB02 BB04
BB06
2H030 AD08 AD17 BB02 BB24 BB42
BB44 BB56
2H072 AB14 CB01
2H200 GA02 GA23 GA33 GA44 GA47
GA50 HA03 HB12 HB22 JA02
JA18 JB10 JB39 JB49 JC04
JC09 LA15 LA22 LA24 PA10
PA26
3F053 BA03 BA18 BA27 EA03 EA04
EA05 EB04 EC02 EC14 ED02
ED25
3F100 AA02 BA05 CA12 CA15 DA04
DA11 EA02